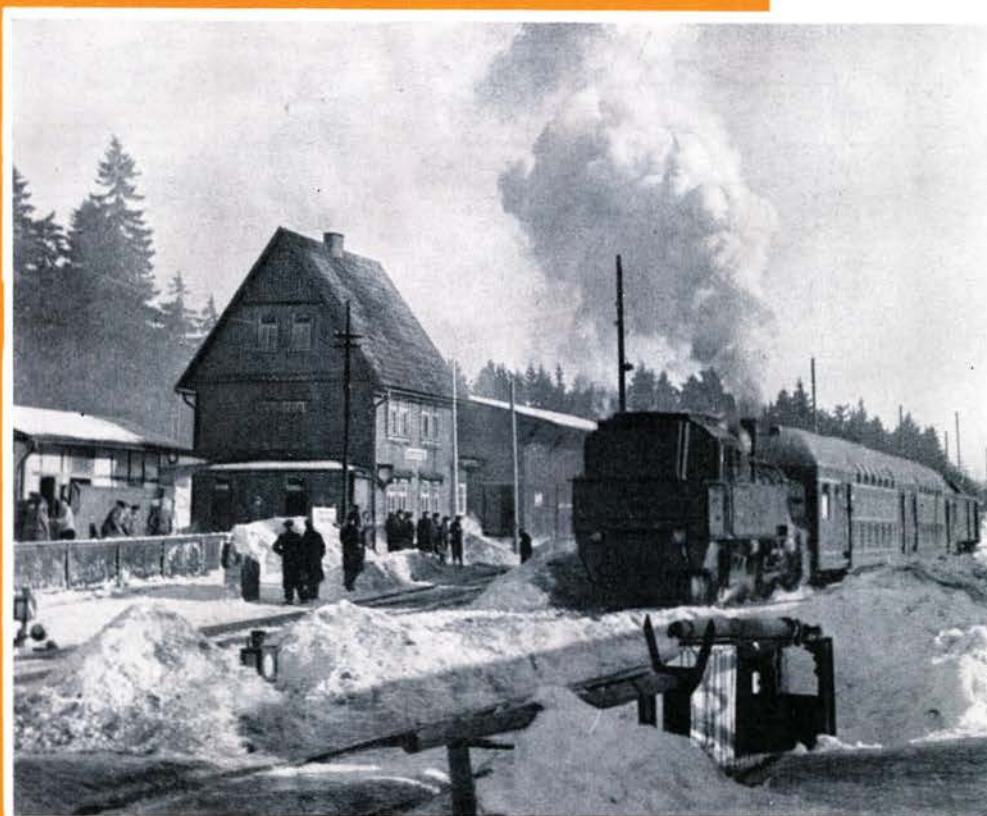
JAHRGANG 10

FEBRUAR 1961

2

DER MODELLEISENBAHNER

FACHZEITSCHRIFT FÜR DEN MODELLEISENBAHNBAU
UND ALLE FREUNDE DER EISENBAHN



TRANSPRESS VEB VERLAG FÜR VERKEHRSWESEN



VERLAGSPOSTAMT BERLIN · EINZELPREIS DM 1,–



Foto: H. Dreyer, Berlin

Wissen Sie schon ...

● *daß der größte Personenbahnhof Berlins, der Ostbahnhof, in den letzten Monaten von der Deutschen Reichsbahn großzügig modernisiert worden ist? Neue Kioske und Diensträume auf den Bahnsteigen, eine geschmackvolle und zweckmäßige Beleuchtung der Halle u. v. a. m. tragen dazu bei.*

● *daß der Verwaltungsrat der FS Italia das Projekt einer Brücke über die Lagunen gebilligt hat, die Venedig mit dem Festland verbinden soll? Die erste Brücke zwischen der Dogenstadt und der Küste wurde von Österreich im Jahre 1846 erbaut und erlöste damals die Stadt aus ihrer Isolierung.*

● *daß etwa 8000 Bauarbeiter in 230 Tagen den neuen Pekinger Bahnhof fertiggestellt haben? Dieser Verkehrsknotenpunkt verfügt unter anderem über 18 Wartesäle für 14 000 Reisende.*

● *daß am 28. Dezember 1960 die letzte Dampflokomotive an die Deutsche Reichsbahn vom Lokomotivbauwerk „Karl Marx" in Potsdam-Babelsberg ausgeliefert wurde? Es handelt sich dabei um eine Güterzuglokomotive der Baureihe 50[40]. Fast zur selben Zeit übergab ein anderer volkseigener Betrieb, die LEW Hennigsdorf bei Berlin, die ersten beiden für die Deutsche Reichsbahn neuentwickelten Schnellzug-Elloks der Baureihe E 11.*

AUS DEM INHALT

Titelbild

Auch im tiefen Winter ist das Reisen schön, besonders wenn es, wie hier, in den verschneiten Thüringer Wald geht. Gerade auf einer solchen Winterreise kann der passionierte Modelleisenbahner viele Anregungen erhalten. Unser Bild zeigt den Bahnhof Rennsteig (Th.).

Foto: H. Dreyer, Berlin

Rücktitelbild

„In der goldenen Stadt ..." ist die Seite 36 dieses Heftes überschrieben. Dort werden Sie über eine bemerkenswerte Ausstellung der Prager Modelleisenbahner informiert. Auch dieses Rücktitelbild zeigt einen Ausschnitt von der großen Prager Anlage.

Foto: Kadeřabek, Prag

IN VORBEREITUNG

Universal- oder Permamotor?
Das Verkehrswesen im Kongo

Herausgeber: TRANSPRESS VEB Verlag für Verkehrswesen. **Redaktion „Der Modelleisenbahner",** Chefredakteur: Ing. Klaus Gerlach, Redaktion: Helmut Kohlberger, Redaktionsanschrift: Berlin W 8, Französische Straße 13/14, Fernsprecher: 22 02 31, Fernschreiber: 01 14 48. Grafische Gestaltung: Marianne Hoffmann. Erscheint monatlich. Bezugspreis 1,– DM. Bestellungen über die Postämter, im Buchhandel oder beim Verlag. **Alleinige Anzeigenannahme:** DEWAG Werbung, Berlin C 2, Rosenthaler Straße 28—31, und alle DEWAG-Betriebe in den Bezirksstädten der DDR. Gültige Preisliste Nr. 6. **Druck:** (52) Nationales Druckhaus VOB National, Berlin C 2. Lizenz-Nr. 5238. Nachdruck, Übersetzungen und Auszüge nur mit Quellenangabe. Für unverlangte Manuskripte keine Gewähr.

10. JAHRGANG · BERLIN · FEBRUAR 1961 2

DER MODELLEISENBAHNER

FACHZEITSCHRIFT FÜR DEN MODELLEISENBAHNBAU
UND ALLE FREUNDE DER EISENBAHN

Die „Postkutscher" von heute

Die Idee, eine Eisenbahn zu bauen, nur damit Selbstmörder Gelegenheit finden, ihrem Leben ein Ende zu setzen, ist albern und geschmacklos. Technischer Fortschritt hat der Wohlfahrt der Menschheit zu dienen und nicht ihrer Vernichtung. Leider aber muß man heute den Eindruck gewinnen, daß auf einem Teil unserer Erde, dem nämlich, der noch vom Kapitalismus beherrscht wird, Technik und Wissenschaft ausschließlich unter dem Gesichtspunkt der Brauchbarkeit zur Ausrottung von Menschen betrachtet werden. Atomenergie und Raketentechnik, um nur zwei der großen Errungenschaften menschlichen Forschens zu nennen, werden im Sprachgebrauch der westlichen Welt fast ausschließlich mit dem Wort „Bombe" gekoppelt, und leider ist die Sprache nur das getreue Spiegelbild westlicher Politik der Stärke.

Man könnte der Zukunft der Menschheit nur die düsterste Prognose stellen, würde ihr Schicksal von jenen atombombenbesessenen Untergangspolitikern westlicher Provenienz bestimmt. Jeder weiß, daß das heute nicht mehr der Fall ist. Die Sowjetunion hat auf entscheidenden Gebieten der Wissenschaft und Technik die unbestrittene Führung errungen. Das sozialistische Weltsystem ist bereits zum entscheidenden Faktor geworden. Die wirtschaftliche Entwicklung aller sozialistischen Länder geht in so raschem Tempo voran, daß der Zeitpunkt bald erreicht sein wird, an dem sie die alte kapitalistische Welt überrundet haben werden. Das Kolonialsystem, eine der Hauptstützen des Kapitalismus, bricht vor unseren Augen zusammen; eine Reihe freier, unabhängiger Völker betritt die Arena der Weltpolitik.

Das sind nur einige Tatsachen; sie zeigen, daß wir nicht nur in wissenschaftlich-technischer, sondern auch in politisch-gesellschaftlicher Beziehung in einer Zeitenwende leben. Es gibt – an diese Binsenweisheit zu erinnern, sei uns gestattet – keine Wissenschaft, keine Technik jenseits des gesellschaftlichen Lebens. Sinn und Inhalt der sich gegenwärtig auf unserer Erde vollziehenden großen gesellschaftlichen Veränderungen zu erkennen, ist daher für jeden technisch Interessierten – und das sind wir Modelleisenbahner in jedem Fall – unbedingt erforderlich. Im Dezember vorigen Jahres wurde die Erklärung der in Moskau versammelten Vertreter von 81 kommunistischen und Arbeiterparteien veröffentlicht, die von hoher wissenschaftlicher Warte eine Einschätzung der weltpolitischen Situation gibt. Sie wird über den Tag hinaus ihre Bedeutung erweisen und ihre Gültigkeit behalten. Unsere zahlreichen Freunde in beiden deutschen Staaten auf dieses bedeutsame Dokument hinzuweisen und seine eingehende Lektüre zu empfehlen, fühlen wir uns verpflichtet. In seiner Zeit und für seine Zeit wirken kann nur, wer den Weg in die Zukunft kennt. Hier wird er uns gewiesen!

Daß es Hindernisse geben wird – wen wundert es? Wir kennen die Geschichte der Eisenbahn und wissen, daß selbst diese epochale Neuerung sich nur im Kampf gegen die bezopften Vertreter des Postkutschengeistes durchsetzen konnte. Wenn es gegen die „Postkutscher" der Gegenwart geht, die tausendmal gefährlicher sind als ihre Ahnen vor mehr als hundertfünfundzwanzig Jahren, stehen wir in der ersten Reihe. Und so wird unsere Zeitschrift, die sich Ihnen ab heute in einem neuen Gewande darbietet, auch in Zukunft bemüht sein, ihren Teil beizutragen, dem gesellschaftlichen und technischen Fortschritt zum Siege zu verhelfen.

M. B.

GUDRUN BARTHEL, Erfurt

Die „Erschaffung" der Modellbahnlandschaft

Eigentlich gefallen mir die Modelleisenbahner, denn sie sind wirklich Schöpfer auf ihrem Gebiet. Besonders wenn sie darangehen, ein Stückchen unserer schönen Mutter Erde, wie es wirklich leibt und lebt, auf einem nüchternen Holzbrett zu erschaffen. Doch werde ich beim Entstehen einer solchen Modellbahnlandschaft immer an die Geschichte von der Erschaffung der Welt erinnert. Auch da soll ja vorher ein großes Chaos geherrscht haben. Und dieses „schöpferische Chaos", das ein modellbahnbegeisterter Mann zuzeiten um sich verbreitet, das gefällt mir nun nicht so besonders. Doch da höre ich schon die Modellbahnfreunde der Familie einwerfen: „Besser als ein anderes Laster!" (Wobei sie zugeben, daß sie einem Laster verfallen sind.)

Aber was sagen Sie nun dazu? Der kleine Mann namens Peter kommt von Kopf bis Fuß schmutzig die Treppe herauf. Mein strenger Blick weist ihm die Tür zur Badestube. Da höre ich auch schon sein kleinlautes Stimmchen: „Wir können nicht baden, Vati macht Pampe in der Wanne!" Sie wissen natürlich nicht, was das ist, aber ich kenne es zur Genüge. Da werden alte Landkarten eingeweicht, um das Leinen für das Modellieren der Landschaft zu gewinnen. Sie werden gerieben und gestampft, damit sich das Papier schneller löst und – in der Wanne eine schöne „Pampe" entsteht. Ja, da kann der Peter noch so dreckig sein, man kann doch die große Karte nicht eher herausnehmen, bis alles Papier abgeweicht ist.

Vati hatte bis dahin seine Idee mit den Landkarten einmalig gefunden. Doch als ich ihm an jenem Tag kurz entschlossen meine ganze Flickenkiste ins Zimmer schob, mußte er zugeben, daß er darin müheloser geeignete Stoffstücke für seine Zwecke finden konnte.

Wenn dann nach der „Gewinnung" des Leinens die eigentliche Erschaffung der Hügel und Schluchten, Täler und Wiesen losgeht, ist es besser, das Zimmer des „Meisters" nicht mehr zu betreten. Wenn man ihn stört, wirft er mit Knüllpapier um sich, das er immer bereit hat, um es unter das angenagelte Gewebe zu stopfen. Leicht geraten dann Leim-, Farb- oder Gipsbreitöpfe ins Wanken, die irgendwo auf einem ohnehin nicht sicheren Ort thronen. Also betrachtet man das Ganze lieber aus angemessener Entfernung, soweit man als vielbeschäftigte Hausfrau dazu Zeit hat. Doch sollte man versuchen, alles zu verstehen, denn nichts erfüllt den Modellbahngatten mehr mit Stolz, als wenn er eines Tages beim Nachhausekommen von einem Gast erfährt: „Oh, Ihre Frau hat mir das schon ganz genau erklärt, was ich wissen wollte!" Das frischt in einer Modellbahnehe die Liebe auf.

Also passen Sie auf, was ich von der Türschwelle aus beobachtet habe: Wenn liebliche sanfte Hügel und Täler durch Ausstopfen des Leinens mit Zeitungspapier entstanden sind, dann taucht man den großen Pinsel in den duftenden Tischlerleim und streicht liebevoll damit über Berg und Tal. Jetzt müssen Sie ein letztes Mal mit kritischem Blick prüfen, ob auch die ganze Erdoberfläche nach Wunsch geraten ist. Sie haben noch, ehe alles zu festen Formen erstarrt, durch kleine Kniffe und Griffe manches zu korrigieren. Nun mischen Sie sich einen guten Erdoberflächenbrei als Ersatz für Mutterboden. Er muß aus Gips, Leim, schwarzer Trokkenfarbe und ein paar zarten Sägespänen oder Sand bestehen. Wenn Sie nicht das feine Gefühl für Brei haben, lassen Sie Ihre Frau einmal darin herumrühren. Sie wird Ihnen sagen, ob Sie das richtige Mittelding zwischen Suppe und Pudding fertiggebracht haben. Sie können dann das Gelände „bebreien", hier dünner, dort dicker! am dicksten dort, wo Sie eine feine felszerklüftete Bergwand herausarbeiten wollen.

Nach diesem ersten Schöpfungsakt wirkt Ihre Welt noch grau in grau soweit das Auge blickt. Nun kommt das schwierige Kapitel, die wahren Farben der Natur zu treffen. Hier muß besonders die Skala der Grau-, Brau- und Grüntöne herhalten. Wie reich ist doch die Natur an diesen Farben, und noch dazu bieten sie sich dem naturliebenden Auge bei jedem Wetter, zu jeder Jahreszeit, ja zu jeder Tageszeit anders. Da haben wir Modellbahnerfrauen wieder einmal ein stichhaltiges Argument, den Landschaftsfanatiker aus den vier Wänden hinauszulocken, um ihn an Ort und Stelle seine Studien machen zu lassen.

Hoffentlich ist dann der Gipsbrei nicht zu erstarrt, wenn man zurückkommt, denn am besten lassen sich die Farben auftragen, wenn der Brei im Erstarren begriffen ist. Wieder so eine Gefühlssache! An Gefühl darf es keinem Modellbahner fehlen!

Zu der nun folgenden Malerei hätte sogar ich Lust, denn es kommt nicht so darauf an wie früher bei meinem strengen Zeichenlehrer: Die Farben dürfen ruhig ineinander laufen, sie sollen es sogar, denn harte Ansätze stören den Gesamteindruck der Landschaft. Nach der Farbgebung läßt nun unser Schöpfer mit Bedacht hier und da etwas Sand auf die feuchtfarbig-glänzende Welt herunterrieseln, der trocknet dann mit an. Um Sandkörnchen, die nicht haften, zu beseitigen, bedient er sich gern der modernen Technik in Form von Muttis Staubsauger. (Aber Vorsicht! Er verschlingt auch kleine Modellbahnmänner!) Straßen und Plätze auf der Modellbahnanlage werden so peinlich gesäubert. Wie schön wäre es, wenn der Hüter der „kleinen Welt" mit der gleichen Lust die Straße und den Hof am Haus in der großen Welt säuberte! Aber da fehlt eben der geeignete Staubsauger!

Übrigens kann man aus dem Fenster unseres Modellbahnzimmers den Hof auch nur schwer sehen, da ein Bahndamm den direkten Blick nach unten verwehrt. Es wurde mir zwar hoch und heilig versprochen, das Stück Bahndamm sei jederzeit leicht herauszunehmen, wenn ich Lust zum Fensterputzen hätte. „Na ja, laß ihn machen", dachte ich wie immer, und so zieht sich nun seit Jahr und Tag dieser „niedliche grüne" Bahndamm in halber Höhe vorm Fenster entlang. Es ist dadurch nur einen kleinen Spalt zu öffnen. Aber damit reine Luft für die Modellbahnwelt und den Bastler gewährleistet ist, wurde ein besonders zu öffnendes Lüftungsfensterchen oben rechts in die große Scheibe eingebaut. Also, wenn Sie sonst keinen Platz für ein Stück Bahndamm haben, dann wählen Sie auch diese bewährte Möglichkeit, das Fensterputzen wird dadurch auf ein Mindestmaß beschränkt. Es stört ja doch nur!

Kaum hatte ich meine Zustimmung zu dem Bahndammprojekt gegeben, da war er auch schon fertig. Auf ein 20 cm breites Brett (Preßpappe) hatte er schnell einige Klötzchen, die die Form des Bahndammquerschnittes besaßen, geleimt oder geschraubt, hatte sie rundherum mit starker Pappe verkleidet und die Stoßkanten mit Stoffresten überklebt. Dann wurde der Damm mit Leim, Gipsbrei und Farbe behandelt wie die übrige Landschaft auch. Zum Schluß werden auf die etwas breitere Dammkrone Schwellen und Schotter aufgeklebt und die Schienen montiert. Das klingt so einfach, aber was hatten die Schwellen vorher für Arbeit gemacht. Er hatte sie alle aus Originalzungenspatel mit einer kleinen elektrischen Säge zurechtgesägt. Die Zungenspatel bekommt man in medizinischen Fachgeschäften; wenn man dort den Eindruck eines Arztes zu erwecken weiß. Es wird jedoch nicht zur Nachahmung empfohlen, da sonst die Volksgesundheit gefährdet ist.

Nach allem, was ich nun dahergeplaudert habe, ist die Modellbahnlandschaft in ihren Grundzügen beendet. Ich werde sie jetzt zur Abwechslung einmal „bedichten“:

„In jedem ‚hohlen‘ Berge
ist Platz für viele Zwerge,
doch oben ist es kahl und kalt,
denn dort fehlt immer noch der Wald.“

Es ist auf jeden Fall vorteilhaft, daß die Berge hohl sind. Nicht wegen der Zwerge, sondern weil man die Berge dadurch leicht verändern kann. „Veränderungen“ sind doch bei den Modelleisenbahnern groß geschrieben. Ist also so ein Berg bei einer neu erdachten Gleisführung im Wege, dann wird er einfach mit dem Messer weggeschnitten und wieder neu verputzt.

Wenn die Begrünung der kahlen Welt beginnt, dann wird der Modelleisenbahner zum aufmerksamen Beobachter der Pflanzenwelt. „Ich ging im Walde so für mich hin, und Moos zu suchen, das war mein Sinn“, wird dann das Motto aller Spaziergänge. Viele unserer heimischen Moosarten erweisen sich als geeignet. Wird doch eine der verbreitetsten Gruppen der Moose sogar im Biologiebuch „Astmoos“ genannt, da es sich durch zierlich verästelte Stämme auszeichnet. Auch das „Goldene Frauenhaar“ (ein Moos!) und die Torfmoose, die oben am Stengel einen kleinen Schopf bilden, lernen Sie auf Ihren Spaziergängen kennen und schätzen. Sie sehen die Pflanzen überhaupt mit ganz anderen Augen an als bisher. Heidelbeersträucher beachtet der Durchschnittsmensch zum Beispiel nur, wenn sie Früchte tragen und dann auch nur die letzteren. Für den Modelleisenbahner ist der Heidelbeerstrauch schon von Interesse, wenn er noch nicht einmal Blätter hat. Da zeigt sich nämlich am besten, wie wunderbar baumgleich er verästelt ist, besonders schon ältere verholzte Exemplare. Es erfordert zwar Geduld, die in Glyzerinlösung präparierten Moose an die kahlen Heidelbeeräste zu kleben. Die Moose kleben manchmal lieber an den Fingern als an den Ästen. Das war aber nur bei mir so, als ich beim Bäumekleben half und ist deshalb nicht zu verallgemeinern. Weniger anstrengend ist die Herstellung von Bäumen mit Isländischem Moos, da es größer zusammenhängende Polster bildet. Aber es gibt so wenig davon.

Es ist leicht, eine ganze Familie für die Begrünung der Anlage zu begeistern; bei uns war es jedenfalls gelungen. Unsere Kleinen kamen mit einer Handvoll Moos aus dem Walde und berichteten neugierigen Tanten unterwegs stolz, sie wollten damit ihrem Vati eine Freude machen. Man wunderte sich über die Geschmacksverirrung dieser Kinder, wo doch so viele schöne Blümchen am Wege standen. Ein andermal aber hatten sie es auf Blümchen abgesehen. Goldrutenblüten, die vorwitzig durch die Zäune der Vorgärten guckten, wurden ohne Bedenken für Vatis Kiefernproduktion geerntet. Schon bald hatten sogar die Kleinen verstanden, daß man dafür besonders dichtblühende, dickstengelige Blüten auswählen muß. Auf dem Balkon wurde dann das kostbare Gold mit Ruten getrocknet. Die einzelnen Blütchen verwelken dabei nicht im üblichen Sinne, sondern sie plustern sich vielmehr auf, und bald gleicht der Blütenstand einer reich benadelten Kiefernkrone. Dunkelgrüne Nitrofarbe aus der Muxspritze verleiht ihr ein noch glaubwürdigeres Aussehen. Um die Farbe und Dicke der Stämme und die Höhe der Kiefern zu studieren, mußten wieder erfreuliche Waldspaziergänge unternommen werden. Einmütig stellte die Familie fest, daß die Kiefernstämme nach oben zu immer heller werden. Doch beim Schätzen der Höhe gab es Meinungsverschiedenheiten, bis wir endlich auf einen vom Sturm entwurzelten Kiefernriesen stießen. Durch 24 lange Schritte fand hier der Vati stolz seine Schätzung fast genau bestätigt. Ich hatte natürlich wie üblich zu hoch geschätzt (nur beim vorherigen Schätzen der Bastelzeit für ein Modellbahnobjekt kann man nie zu hoch greifen). Erschrocken ist man dann allerdings, wenn man die maßstabgetreuen Kiefern zum ersten Mal auf der Anlage wiedersieht. „Wie in meinem Negerbuch“, war das Urteil unserer Tochter über den Kiefernwald. „Die Palmen des Nordens“, warf ich lakonisch ein, und entgegen aller Maßstabliebe wurden die Bäume noch etwas tiefer in den guten Waldboden hineingesteckt: denn Kinder und Narren reden die Wahrheit.

Erfreut gleiten in den Bahnabteilen die Blicke der Reisenden zum Fenster hinaus, wenn ein See – umstanden von Schilf und Sumpfgras – dem Auge eine willkommene Abwechslung bietet. Auch bei der Reise durch die Modellbahnlandschaft können wir kleine Teiche und Seen leuchten sehen. Eine Rohglasscheibe täuscht sehr gut die Wasseroberfläche vor. Das Wasser schimmert naturgetreu von hellen Grüntönen am Ufer über Hellblau und Dunkelblau bis zum Schwarz nach der Mitte des Sees zu, wenn man unter der Glasplatte die Grundfläche entsprechend streicht. Da fast jeder See in seiner Uferlinie etwas gebuchtet ist, schneidet der Seenliebhaber aus Packpapier die gewünschte buchtige Seeform aus und klebt sie auf die Glasplatte. Nun können steile oder flache Ufer modelliert, und auch ein



Für unser LOKARCHIV

Ing. DIETER BÄZOLD, Leipzig

Fünf Schnellzuglokomotiven der Deutschen Reichsbahn 1. TEIL

– Anfang einer erfolgreichen Entwicklung –

Пять скоростные локомоти Герм. Гос. Жел. ДОР.

Five Electric Express Locomotives of German State's Railway (DR)

Cinq locomotives électriques aux rapides du chemin de fer national allemand (DR)

DK 625.282.83

Zu Beginn der zwanziger Jahre trat beim Bau elektrischer Schnellzuglokomotiven der Einzelachsantrieb immer mehr in den Vordergrund. Nachdem die Deutsche Reichsbahn bereits im Jahre 1922 im Rahmen ihres großen Lokomotiv-Beschaffungsprogramms für die elektrifizierten Strecken in Bayern zehn Schnellzuglokomotiven der Achsanordnung 1'Do1' mit Einzelachsantrieb – Baureihe E 16 – bei der Firma BBC in Auftrag gab, entschloß man sich 1925, mehrere Lokomotivbaufirmen mit der Entwicklung von Schnellzuglokomotiven zu beauftragen. Als Antrieb wurde Einzelachsantrieb vorgeschrieben. Die Wahl der Bauart wurde dem Hersteller überlassen.

Von der AEG wurden zwei Lokomotiven der Achsanordnung 2'Do1' – Baureihe E 21 – mit AEG-Federtopfantrieb und von den Bergmann-Elektrizitätswerken in Verbindung mit der Linke-Hofmann-Lauchhammer AG eine Lokomotive der Achsanordnung 2'Do1' – Baureihe E 21^5 – erbaut.
Die Siemens-Schuckert-Werke lieferten in Verbindung mit den Borsig-Lokomotivwerken zwei Lokomotiven mit Tatzlagerantrieb. Eine Lokomotive erhielt die Achsanordnung (1' Bo) (Bo 1') – Baureihe E 15 – die andere die Achsanordnung 1'Do1' – Baureihe E 16^5 –.
Die 1'Do1'-Lokomotiven der Baureihe E 16 bewährten sich im Dienst auf den bayerischen Strecken sehr gut.

(Fortsetzung von Seite 31)
kleiner sandiger Badestrand kann angelegt werden. Sehr malerisch nimmt sich bestimmt inmitten hoher Uferpflanzen ein Anglersteg aus, auf dem unentwegt ein Angler hockt. Es genügt, wenn sich zu diesem See ein Sandweg durch den Kiefernwald schlängelt. Nur einmal „fährt" der Modelleisenbahner mit dem Tischlerleimpinsel diesen Weg entlang und streut anschließend feinen Sand darauf. Dann fährt dort überhaupt niemand wieder, und unser Angler ist ungestört wie nirgends auf der Welt.
Irgendwo auf der Anlage muß natürlich auch ein breiterer Weg oder eine Straße sein, sonst wäre die Gegend zu unwegsam. Aber Straßen müssen vorschriftsmäßig gebaut werden. Sie müssen in der Mitte eine leichte Wölbung haben und an den Seiten Straßengräben, außerdem einen festen Untergrund. Doch für die niedlichen Modellbahnfahrzeuge genügt es, wenn der Untergrund aus einem Pappstreifen besteht, der in Straßenbreite geschnitten ist und den Verlauf der Straße festlegt. Wenn mehrere Streifen zusammengefügt werden müssen, ist es nötig, die Nahtstellen fein zu überkleben, sonst gibt es später auf der Straße die gefürchteten Querrinnen. Aus gefärbtem Gipsbrei werden dann die leicht gewölbte Straße und die Straßengräben hergestellt.
Straßen ziehen sich in der Natur hinaus in lockende Fernen und verschwinden weit hinten irgendwo, schmal wie ein Band, hinter einem Hügel. Wie können sie das aber auf einer Modellbahnanlage, die von harten, senkrechten Wänden begrenzt wird? Die schönste Anlage verliert, wenn der Hintergrund von einer Blümchentapete beherrscht wird. Nun ist es natürlich in einem Wohnraum bisher noch nicht üblich, in einer Ecke eine hügelige Landschaft an die Wand zu malen. Wer aber ein eigenes Zimmerchen für seine stationäre Anlage besitzt, sollte nicht davor zurückschrecken. Das ganze Zimmer muß einfarbig hellblau gestrichen sein, und die Landschaftskulisse muß in unaufdringlichen Farben gehalten werden. Als mir das alles so erklärt wurde, wie ich es hier dargestellt habe, leuchtete es mir völlig ein, und ich gab meine Zustimmung zu dieser anlagengerechten Wandbemalung. Etwas skeptischer stand ich allerdings der Abrundung der Ecken des Zimmers gegenüber. Freilich, die scharfen Ecken störten den Eindruck und besonders die photographischen Aufnahmen. Doch einfach Ecken abrunden mit Kalk und einer dickbauchigen Flasche! Ist das nicht eine bauliche Veränderung, die Anstoß erregen könnte? Na ja, es dient der polytechnischen Bildung, wenn er sich auch einmal an so eine Arbeit heranmacht, dachte ich schließlich.

Aber Spaß beiseite! Es ist offensichtlich, daß die Modelleisenbahn der polytechnischen Bildung vielseitige Dienste erweist. Geschickte Hände und technischer Verstand gehören dazu. Und ich konnte Männer, die das besitzen, schon immer gut leiden – noch ehe die polytechnische Bildung großgeschrieben wurde.

Es wurden noch sieben Lokomotiven 1927 nachbestellt; desgleichen 1931 nochmals vier Lokomotiven, die jedoch auf Grund der verbesserten Ausführung als Baureihe E 16^1 eingegliedert wurden.

Mit den bei den norddeutschen Firmen in Auftrag gegebenen Lokomotiven wurden eingehende Erprobungsfahrten durchgeführt. Als beste und betriebssicherste Lokomotive erwies sich die von der AEG erbaute 2'Do1'-Lokomotive mit dem von *Kleinow* verbesserten Westinghouse-Federtopfantrieb. Dieser Antrieb wurde bei allen weiteren Schnellzuglokomotiven für die Deutsche Reichsbahn, es sind die Baureihen E 17, E 04, E 18 und E 19, ausgeführt. Der Antrieb ist stets den an ihn gestellten Anforderungen gerecht geworden, selbst bei den Hochleistungslokomotiven der Baureihe E 19, die mit einer Höchstleistung von rd. 8000 PS die stärksten Einrahmenlokomotiven sind, die je gebaut wurden.

Die anderen Lokomotiven sind Einzelgänger geblieben, abgesehen von den drei 1'Co1'-Lokomotiven der Baureihe E 05 mit Tatzlagerantrieb, die in den Jahren 1932/33 von den Siemens-Schuckert-Werken erbaut wurden. Es wird für jeden Modelleisenbahner interessant sein, über diese Einzelgänger etwas Näheres erfahren zu können. Die Lokomotiven der genannten fünf Baureihen werden deshalb nachstehend beschrieben.

Technische Daten der Lokomotiven der Baureihen E 16 und E 16^1

	E 16		E 16^1	
	16.01–16.10	16.11–16.17	16.18–16.21	
Achsanordnung		1'Do1'		
Höchstgeschwindigkeit		120		km/h
Maximale Anfahrzugkraft	14500	20000	20000	kp
Stundenleistung	2340	2580	2944	kW
bei v=	88	84,5	83,4	km/h
Dauerleistung	2020	2400	2655	kW
bei v=	94,25	88	88	km/h
Dienstlast		110,8		Mp
Reibungslast		80,2		Mp
Zahnradübersetzung		51 : 134		
Dauerleistung des Umspanners	1750	1750	1960	kVA
Motordrehzahl bei Höchstgeschwindigkeit		1050		U/min
Größte Motorspannung	650	650	718	V
Anzahl der Fahrstufen		18		
Beschaffungsjahr der ersten Lokomotive	1926	1928	1931	

1. 1'Do1'-Schnellzuglokomotiven der Baureihen E 16 und und E 16^1 der Deutschen Reichsbahn

Die Schnellzuglokomotiven der Baureihen E 16 und E 16^1 wurden im elektrischen Teil von BBC und von der Lokomotivfabrik Krauß & Co im mechanischen Teil erbaut. Die seinerzeitige Ausschreibung war bis zur Auslieferung einigen Wandlungen unterworfen, da in der Zwischenzeit die zulässige Achslast auf Hauptbahnen von 16,0 auf 20,0 Mp erhöht wurde und alle bestellten Lokomotiven nach einheitlichen Gesichtspunkten ausgeführt werden sollten. Es wurden anfangs fünf, später zehn Lokomotiven bestellt. Von den vorgelegten Entwürfen entschied sich die DR für den mit Einzelachsantrieb System BBC-Buchli.

Das Leistungsprogramm sah die Beförderung von 600-t-Schnellzügen mit 100 km/h Fahrgeschwindigkeit vor. Dieses Programm hätte bereits durch eine Lokomotive mit drei Treibachsen erfüllt werden können. Auf Wunsch der Deutschen Reichsbahn kamen die Motoren der 1'C1'-Personenzuglokomotive, Baureihe E 32, zur Anwendung, und man entschloß sich trotz der scharfen Konkurrenz der Schnellzuglokomotiven mit einem großen Motor und zwei Blindwellen für eine viermotorige 2000-PS-Lokomotive. Die sich durch die vier Motoren ergebende Überleistung ermöglichte die Vergrößerung der Höchstgeschwindigkeit auf 110 km/h, später auf 120 km/h.

Der Antrieb wurde nur einseitig angeordnet, um Kosten zu sparen. Die Lokomotiven sind als Einrahmenlokomotiven mit einem festen Achsstand von 7200 mm und einer Länge über Puffer von 16 300 mm ausgeführt. Bemerkenswert ist der durch die Anordnung des Hauptumspanners bedingte große Abstand der beiden mittleren Treibachsen von 3500 mm. Die Lücke zwischen diesen Treibachsen ist durch ein Rahmenstück ausgefüllt, in dem die Beleuchtungsbatterie untergebracht ist.

Durch die Bauart des Antriebes bedingt, wurde der Hauptrahmen der Lokomotiven als Innenrahmen ausgeführt. Um den Fahrzeugen trotz des großen Achsstandes gute Laufeigenschaften zu verleihen, wurden bei fünf Lokomotiven die äußeren Treibachsen mit den Laufachsen zu einem zweiachsigen Gestell Bauart Buchli vereinigt, für die nächsten fünf Lokomotiven wurde die Bauart Krauß-Helmholtz gewählt. Außerdem erhielten alle vier Treibachsen ein Seitenspiel von ± 15 mm. Da zur Zeit des Baues keine ausreichenden Erfahrungen mit beiden Gestellbauarten vorhanden waren, wurde bei der Konstruktion die Umbaumöglichkeit auf jede der beiden Ausführungen berücksichtigt. Bereits nach kurzer Betriebszeit zeigte sich, daß die Krauß-Helmholtz-Gestelle den Buchli-Gestellen überlegen waren und der Umbau wurde daraufhin durchgeführt. Die Laufachsen haben ein Seitenspiel von ± 85 mm. Die Drehgestelle sind mit Rückstellfedern ausgerüstet. Auf den kurvenreichen Strecken des elek-

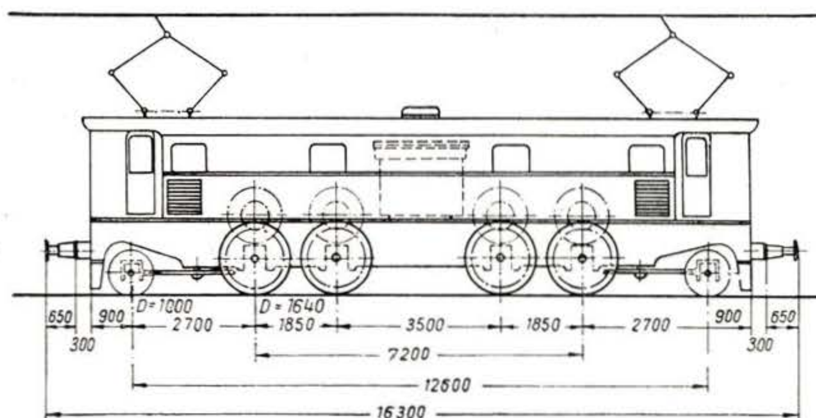


Bild 1 Maßskizze der Ellok E 16 und E 16^1

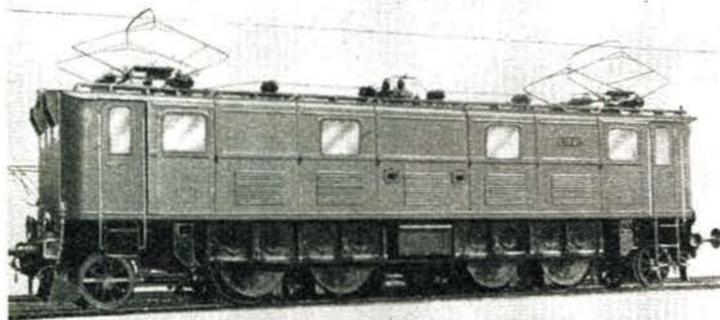


Bild 2 Seitenansicht der E 16, Antriebsseite

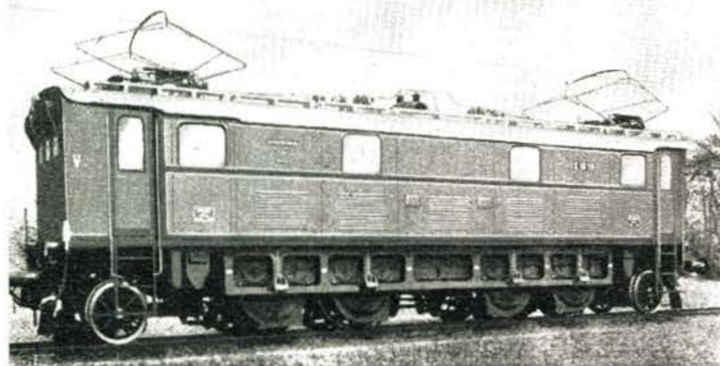


Bild 3 Seitenansicht der E 16[1], Antriebsseite

trifizierten Netzes in Bayern mußte mit einer starken Spurkranzabnutzung gerechnet werden. Aus diesem Grunde wurde eine Spurkranzschmierung vorgesehen.

Jede Treibachse wird durch einen zwölfpoligen Wechselstrom-Reihenschlußmotor von 505 kW Dauerleistung angetrieben. Zur Verbesserung der Stromwendung und zum Erreichen einer kleinen Lamellenspannung wurden zwischen den Kommutatorlamellen und den Ankerspulen Widerstandsverbindungen eingebaut. Die Fahrmotoren sind mittels kräftiger Pratzen auf dem Hauptrahmen befestigt, wodurch störende Bewegungen innerhalb des Antriebes vermieden werden. Die einseitig längere Motorwelle trägt außerhalb der Treibradebene ein gefedertes Ritzel. Die Welle ist außer im Motor auch im Stahlgußgehäuse des großen Zahnrades gelagert. Die großen Zahnräder sind in vier einzelnen Stahlgußgehäusen gelagert, die durch Pendelbleche miteinander verbunden sind. Nur die Gehäuse der letzten Treibachsen sind durch kräftige Stützen am Hauptrahmen befestigt.

Die Kraftübertragung vom großen Zahnrad zum Treibrad erfolgt durch eine in drei Richtungen elastische Kupplung. In Drehrichtung gibt die Kupplung nicht nach. Die Treibräder können ohne Behinderung durch die Kupplung Seitenbewegungen, radiale Einstellungen und vertikale Federbewegungen machen. Die Kupplung ermöglicht eine exzentrische Anordnung der großen Zahnräder zu den Treibrädern und dadurch eine direkte Kraftübertragung vom Ritzel zum großen Zahnrad ohne Zwischenrad. Um eine gute Schmierung der Gleitlager des Antriebes zu erreichen, wurde eine Öldruckschmierung vorgesehen.

Für jede Treibachse ist eine vom großen Zahnrad durch eine Antriebswelle innerhalb des hohlen Lagerzapfens angetriebene Doppelkolben-Öldruckpumpe vorhanden. Sie sind außen am Stahlgußgehäuse der Zahnradlager befestigt. Die Lager der Ritzelwellen werden zusätzlich durch eine Ringschmierung noch besonders geschmiert. Der Ölverbrauch des Schmiersystems ist sehr gering. Durch Kontrollhähne in den Druckleitungen ist eine ständige Überwachung der Wirksamkeit der Schmierung möglich.

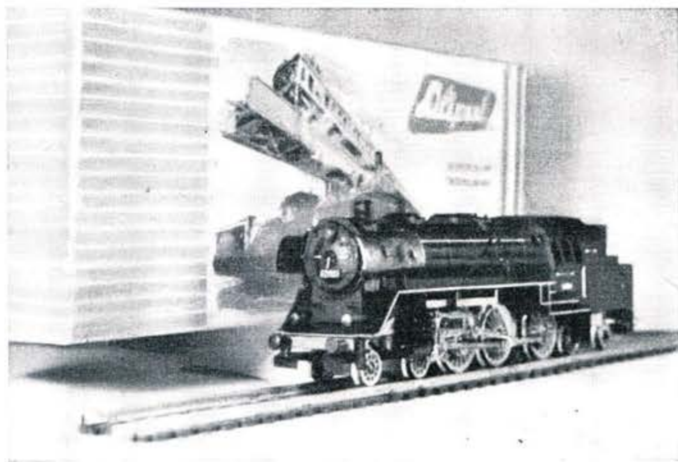
Der symmetrische Kastenaufbau zeigt zwei nur in der Anordnung der Jalousieöffnungen für die Lüfter unterschiedliche Seitenansichten. Auf der Antriebsseite sind im unteren Teil fünf Lüfteröffnungen vorhanden, auf der rechten Seite dagegen nur zwei Öffnungen, unmittelbar hinter den Führerständen liegend. Auf jeder Seite sind im oberen Teil vier Schiebefenster angeordnet. Der an jedem Ende der Lokomotive vorhandene Führerstand hat außer den beiden seitlichen Türen noch eine weitere in der Mitte der Stirnwand. Die Anordnung einer Tür in den Stirnwänden der elektrischen Lokomotiven war für die bayerischen Strecken damals üblich, um im Bedarfsfall der Lokmannschaft den Übergang zum nächsten Fahrzeug zu ermöglichen. Zur Gewährleistung einer guten Streckensicht sind neben einem Fenster in der Mitteltür noch zwei in gleicher Höhe liegende Stirnfrontfenster vorhanden. Die Anordnung der Armaturen und Einrichtungen der Führerstände wurde nach einheitlichen Gesichtspunkten der Deutschen Reichsbahn ausgeführt. (Bild 2)

Zwischen den beiden Führerständen liegt der Maschinenraum, in dessen Mitte der Hauptumspanner steht. Durch den einseitigen Antrieb war ein Lastausgleich durch die Maschinenraumausrüstung notwendig. Aus dem gleichen Grund wurde der Verbindungsgang zwischen den Führerständen auf der Antriebsseite angeordnet. Trotz der etwas zwangsläufigen Anordnung der einzelnen Aggregate ist diese übersichtlich, und letztere sind vom Gang aus gut zugänglich.

Besonders bemerkenswert ist bei den Lokomotiven das bis zur halben Lokomotivkastenhöhe seitlich heruntergezogene Dach. Es ist zwecks leichteren Ein- und Ausbaus der Maschinenraumausrüstung in drei Teilen, jedes für sich, abnehmbar. Die abnehmbaren Teile liegen über je zwei Fahrmotoren und dem Hauptumspanner. Wegen der Befestigung der Stromabnehmer sind die Enden des Daches fest.

Zur Belüftung der Fahrmotoren und der auf der rechten Fahrzeugseite außen unter dem Maschinenraumboden liegenden Schlangenrohrkühler für das Transformatorenöl dienen vier Lüfter mit einer Leistung von je 120 m^3/min. Jeweils zwei Lüfter werden gemeinsam durch einen 25-PS-Motor angetrieben. Die Lüfteraggregate sitzen im Maschinenraum unmittelbar über den Ölkühlern. Sie drücken die aus dem Maschinenraum angesaugte Kühlluft durch die Fahrmotoren und die Ölkühler ins Freie, während durch die Jalousieöffnungen in den Seitenwänden Frischluft angesaugt wird. Die Jalousieöffnungen können im Winter geschlossen werden. An den Motoren kann durch Verstellen von Klappen die austretende Kühlluft in den Maschinenraum geleitet werden, um dessen Unterkühlung zu vermeiden. Die Lüftermotoren werden außer mit den zweistufigen Handschaltern auf den Führerständen bei Fahrstufe vier des Schlittenschaltwerkes selbsttätig eingeschaltet. Durch die sogenannte Sommer-Winterschaltung können sie durch Umschalten im Winter mit 88 V und im Sommer mit 88/198 V betrieben werden. Von dem Motor eines Lüfteraggregates wird noch die Umlaufpumpe für das Hauptumspanneröl, vom anderen der Gleichstromgenerator für die Beleuchtung angetrieben. Beide Aggregate sind von außen durch vier Klappen in der Seitenwand zu Revisionszwecken zugänglich.

Fortsetzung auf Seite 37



WIR STELLEN VOR:

H0-Modell der DR-Lokomotive Baureihe 62

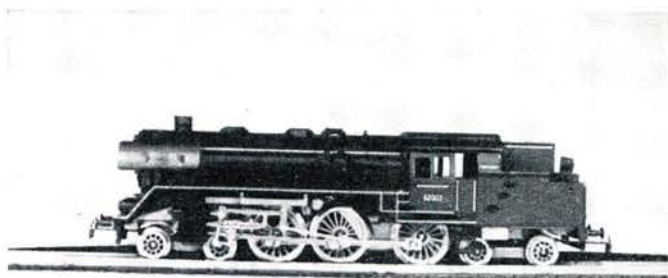
VON DER FIRMA LILIPUT, WIEN

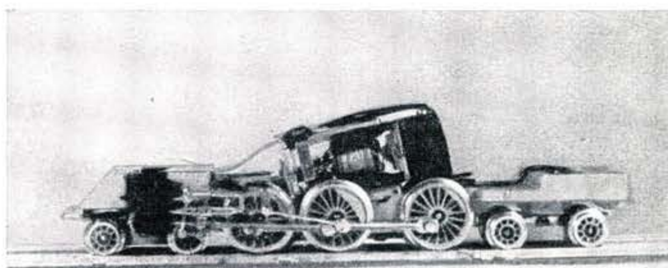
Wir freuten uns wirklich, nach einiger Zeit wieder einmal ein Erzeugnis der Wiener Firma Liliput testen zu können. Zeichnen sich doch diese H0-Modelle immer durch ganz hervorragende Nachbildung aus. So war es auch diesmal wieder: Das neueste Liliput-Modell, eine Lokomotive der Baureihe 62 der DR mit der Achsfolge 2'C2', ist ein gelungener Wurf. Präzise sind alle Details ausgeführt, modellmäßig ist vorn und hinten die Dreilampenbeleuchtung. Sicher und ohne zu entgleisen fuhr das Modell bei Dauerbelastung über unsere Anlage.

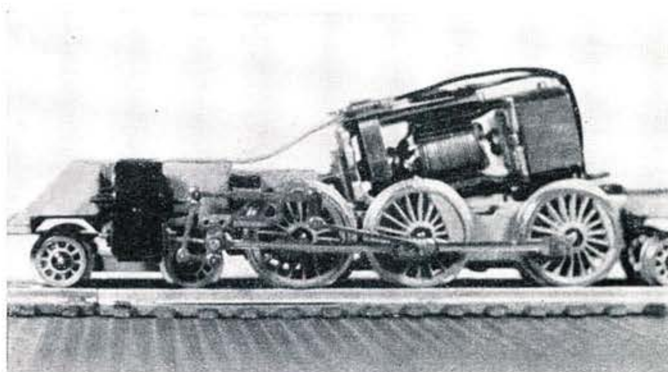
Schon beim ersten Blick merkt man, daß das Modell der Liliput P 8 hier Pate gestanden hat. Der Konstrukteur griff also auf eine bewährte frühere Ausführung zurück (siehe Seite 207, Heft 8/59). Unsere 62er ist aber auf jeden Fall zugfreudiger als unser damaliges P 8-Modell, weil ein größerer Bleiballast in diesem Modell besser Platz fand. Die Funkentstörung ist völlig ausreichend; wir konnten keine Störungen beim Fernseh- bzw. UKW-Empfang bemerken. Was uns allerdings etwas am Testmodell störte, war die schlechte Fahrstromaufnahme. Wir konnten dies jedoch durch zwei kleine Drahtlitzen leicht beheben. Diese Drahtlitzen wurden an jeweils ein Drehgestell – die beiden Drehgestelle werden unbedingt zur Stromaufnahme benötigt – angelötet und direkt zum Motor geführt. Nach dieser „Operation" lief unsere Lokomotive einwandfrei und ohne jede Störung.

Genau wie bei der P 8 hat man auch bei der 62 der Steuerung ein besonderes Augenmerk geschenkt. Sie ist wirklich vollmodellmäßig. Unser Gesamteindruck: ein sehr schönes und kräftiges H0-Modell aus Wien.

Fotos: Helmut Kohlberger, Berlin











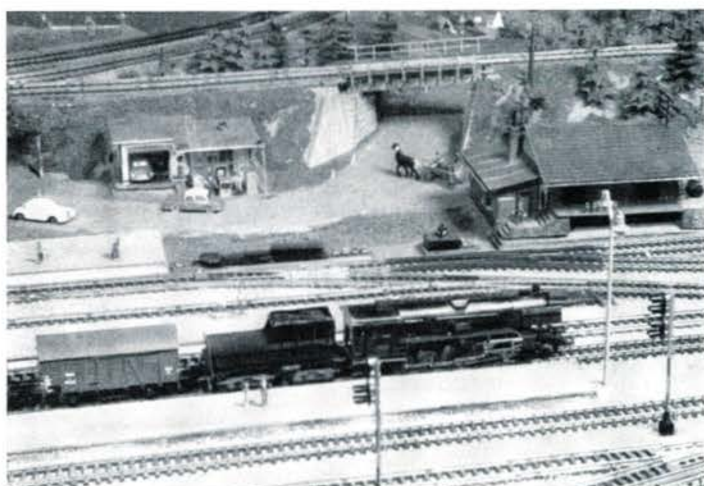
In der goldenen Stadt

Vom 20. Oktober bis zum 13. November vorigen Jahres waren in den historischen Saal des Altstädter Rathauses in Prag die Modelleisenbahner der ČSSR eingezogen. Wie ein Magnet zog eine beachtenswerte Modellbahn-Ausstellung über 32 000 Besucher aus nah und fern an. Wir freuen uns, über diesen schönen Erfolg unserer Prager Freunde berichten zu können. Mitglieder der Klubs von Prag, Brno und Plzen zeigten neben Industrie-Erzeugnissen vor allem auch hervorragende Selbstbau-Modelle. Auch die landschaftliche Ausgestaltung der großen Anlage wurde mit viel Liebe und Sorgfalt und mit viel Sachkenntnis vorgenommen (siehe auch das Rücktitelbild dieses Heftes). Es bleibt uns nur noch zu wünschen, daß die ČSSR-Modelleisenbahner ebenso wie alle anderen recht zahlreich an unserem gemeinsamen internationalen Modellbahnwettbewerb im Juni dieses Jahres teilnehmen!

Übrigens, haben auch Sie sich schon überlegt, was Sie selbst zum Wettbewerb einsenden wollen? Informieren Sie sich bitte gleich noch einmal über die im Heft 1/1961 veröffentlichten Wettbewerbsbedingungen.

Fotos: Franz Kadeřábek





Fortsetzung von Seite 34
In der Mitte des Maschinenraumes steht mit besonderen Stahlgußstützen unmittelbar auf dem Lokomotivrahmen der Hauptumspanner. Über ihm ist, im Dach hängend, der Hauptschalter, ein BBC-Ölschalter, angeordnet. Der Hauptumspanner ist ein ölgekühlter Kerntransformator mit Scheibenwicklung in Sparschaltung. Seine Dauerleistung beträgt 1750 kVA, wozu noch 400 kW Heizleistung kommen. Zur Spannungsregelung der Fahrmotoren hat die Unterspannungswicklung 18 Anzapfungen von 0 V bis 700 V, die mit den Stufenschaltern des Schlittenschaltwerkes verbunden sind. Für die Zugheizung sind Anschlüsse bei 800 V und 1000 V vorhanden. Für den Ölumlauf zwischen Transformatorenkessel und Schlangenrohrkühler sorgt eine dreistufige Hochdruck-Zentrifugalpumpe mit einer Leistung von 300 l/min.

Die den Fahrmotoren zuzuführende Spannung ist durch die mechanisch betätigte Schlittenschalter-Steuerung in 18 Stufen bis maximal 650 V regelbar. Durch die Verwendung der leichten Schlittenschalter konnte unter Verzicht auf Sonderschaltungen mit Zusatztransformatoren eine große Anzahl Schaltstufen erreicht werden. Die Motorstromstärken konnten trotz Parallelschaltung ohne Stromteiler beherrscht werden. Das Schlittenschaltwerk ist mit zwei besonderen Schaltgruppen für die Übernahme der Schaltlichtbögen ausgerüstet, da die Gleitkontakte nicht für Leistungsabschaltung geeignet sind. Die Schlittenkontakte werden nach jedem Hin- und Rücklauf durch eine Filzrollenschmierung mit einem leichten Ölfilm überzogen. Für je zwei Fahrmotoren ist ein Fahrtwendeschalter vorhanden, der mittels Druckluft vom Führerstand aus bedient wird. Durch zwei besondere Schaltwalzen an jedem Wendeschalter kann im Störungsfall jeder Motor von Hand abgeschaltet werden. Fahrschalter und Wendeschalter sind so voneinander abhängig, daß ersterer nur bedient werden kann, wenn letzterer in einer Betriebsstellung ist.

Die Hilfsaggregate werden mittels Druckluftschütz mit verzögerter Vorstufe vom Führerstand aus handbedient ein- und ausgeschaltet. Das Schütz des Luftkompressors wird außerdem noch durch einen Druckregler bedient. Als Luftkompressor für die Drucklufterzeugung ist eine zweistufige Motorluftpumpe Bauart „Knorr" mit 90 m³/h Leistung vorhanden. Das Aggregat einschließlich seines 20-PS-Antriebsmotors ist im Maschinenraum direkt an einer Führerstandrückwand aufgestellt.

Die Lokomotiven erfüllten das gestellte Leistungsprogramm und zeigten sehr gute Laufeigenschaften in der Geraden und in Kurven. Daraufhin wurden von der DR im Jahre 1927 weitere sieben Lokomotiven dieser Baureihe bestellt. Bei diesen Lokomotiven konnte ohne große konstruktive Änderungen die Leistung der Fahrmotoren von je 505 kW auf 600 kW Dauerleistung erhöht werden.

Im Jahre 1930 wurden nochmals vier Lokomotiven in Auftrag gegeben, bei denen jedoch mehrere konstruktive Änderungen durchgeführt wurden, so daß eine Einreihung in die bisherige Baureihe nicht erfolgen konnte. Die Lokomotiven wurden als Baureihe E 16¹ eingegliedert. Gegenüber den Lokomotiven der Baureihe E 16 zeigen die vier Lokomotiven einige bemerkenswerte Veränderungen. (Bild 3)

Die Stahlgußgehäuse der Lager der großen Zahnräder wurden durch einen Stahlgußrahmen ersetzt, der die Wellenzapfen der Räder trägt. Die Zahnräder sind durch besondere Schutzkästen aus Silumin geschützt. Im Interesse einer günstigeren Sammelschienenverlegung wurden die Nebenschlußwiderstände und die Wendeschalter der Fahrmotoren direkt auf letzteren angeordnet. Jeder Motor erhielt einen Wendeschalter. Jeweils zwei Wendeschalter werden durch einen dazwischen liegenden Antrieb der bisherigen Ausführung betätigt. Durch Veränderung der Motorwicklungen konnte die Motorleistung nochmals um rd. 65 kW gesteigert werden. Der Hauptumspanner, der bereits bei der zweiten Ausführung bei voller Leistungsentnahme einen zu großen Spannungsabfall aufwies, wurde auf 1960 kVA verstärkt. Vor dem Hauptschalter wurde zur Überwachung der Fahrleitungsspannung ein Hochspannungswandler eingebaut. Der Wandler ist im Lokomotivdach direkt neben dem Hauptschalter angeordnet. Die Schaltung der Lüfteraggregate wurde so verändert, daß sie bei stehender Lokomotive mit der geringeren Spannungsstufe betrieben werden.

Die Lokomotiven waren und sind heute ausschließlich im Schnellzugdienst auf den bayerischen Strecken zu finden. Von den ehemals insgesamt 21 Lokomotiven sind noch 19 in Betrieb, die überwiegend im Bw Freilassing und im Bw Rosenheim beheimatet sind.

(Fortsetzung folgt)

CHIEMSEEBAHN

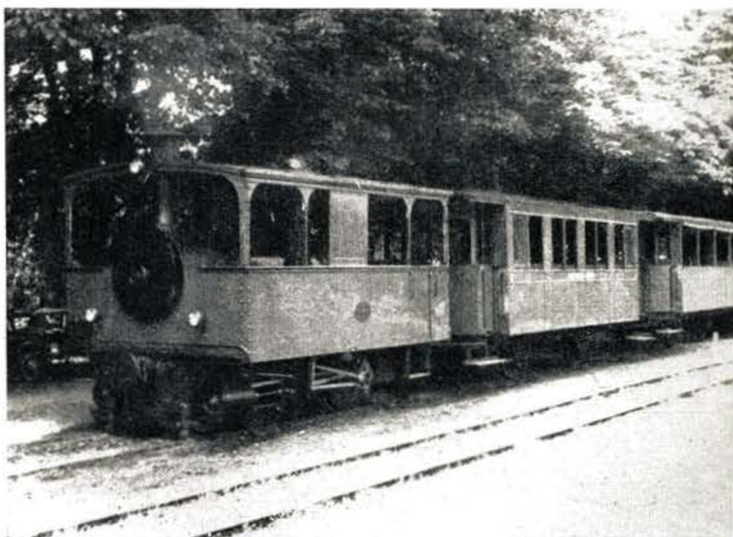
H. GRIEBL, Wien

Eine interessante Nebenbahn und von vielen Touristen bestaunt ist die Chiemseebahn. Auf äußerst schwachem Oberbau führt die eingleisige in Meterspur ausgeführte Strecke vom Bahnhof Prien (Oberbayern) nach Stock zur dortigen Dampferanlegestelle. In Stock befinden sich auch die Werkstätte, ein „Bahnbetriebswerk" und Verwaltungsgebäude der Bahn.

Erfreulicherweise hat sich an der Krauß-Dampftramlokomotive seit ihrer Indienststellung im Jahre 1887 noch nichts Wesentliches geändert. Im Jahre 1958 wurde sie bei der Firma Arnold Jung überholt und erhielt eine elektrische Beleuchtung. Folgende Betriebsmittel verkehren auf der Chiemseebahn:

Bt	Krauß, München, 1887; Umbau 1958,
1—4	Personenwagen, Baujahr 1887, geschlossen,
5—8	Personenwagen, offen (Sommerwagen),
9	Dienst- und Personenwagen 1. und 2. Klasse, zwei O-Wagen zum Kohlentransport.

Die Lokomotive und die Personenwagen präsentieren sich in neuem, sattgrünem Anstrich und freuen sich, wenn sie in der Ferienzeit viele Urlauber ans Seeufer befördern können. Obgleich die paar Schritte in nahezu der gleichen Zeit zu Fuß zurückgelegt werden können, hat die Bahn einen regen Zuspruch, weil sie ein verträumtes Kuriosum aus vergangener Zeit darstellt und ein gern gesuchtes Fotomodell ist.



Ing. GERHARD SATZER, Dresden

BRÜCKE UND GLEISBOGEN

Мост и кривая пути

Bridge and Curve of Rails

Pont et courbure des rails

DK 624.01.036.3

Unser Reiseziel ist ein kleines Dorf am Kamm des Gebirges. Der Zug dorthin keucht in einem engen Flußtal langsam bergauf. Aus dem Fenster beobachten wir den Verlauf der Strecke: Eine Kurve reiht sich an die andere. Die Strecke folgt den vielen Windungen des Tales. Wir fahren oft über eine Brücke zum anderen Ufer hinüber. Hierbei fällt uns auf, daß in den meisten Fällen das Gleis auf der Brücke gerade verläuft, obwohl dadurch zum Teil an den Ufern Schwierigkeiten in der Streckenführung entstehen. Es wurden Einschnitte oder sogar Tunnel gebaut, um die günstigste Streckenführung zu erreichen. – Warum dieser Aufwand? Warum wurde aber das Gleis nicht schon auf der Brücke im Bogen verlegt? Dann wären doch die Schwierigkeiten gar nicht erst aufgetreten! Von dieser Frage ausgehend wollen wir einmal den Bau unserer Modellbrücken betrachten.

1. Grundregeln für den Entwurf von Brücken

Für Entwurf und Ausführung einer Brücke gibt es einige grundsätzliche Regeln, die auch auf unserer Modellbahnanlage Gültigkeit haben.

Die beste Lösung ist die rechtwinklige Kreuzung der Brücke mit dem anderen Verkehrsweg (Bild 1a). Über die Ausführung von Brücken mit gerader Fahrbahn und rechtwinkliger Kreuzung des anderen Verkehrsweges ist bereits in unserer Zeitschrift geschrieben worden (ME 1955, S. 175 und 203; ME 1959, S. 37 und 71). Durch eine schiefwinklige Kreuzung wird die Brücke länger (Bild 1b), und die Hauptträger müssen stärker ausgeführt werden. Für diese Brücken gelten sinngemäß ebenfalls die erwähnten Artikel unserer Zeitschrift. Man kann bei diesen Brücken die Hauptträgerlänge herabsetzen, wenn man als Grundrißfigur statt des Rechtecks ein Parallelogramm wählt (Bild 1c). Hierbei ist aber zu beachten, daß die Querträger stets senkrecht zu den Hauptträgern angeordnet werden.

Nach Möglichkeit ist die Fahrbahn auf der Brücke gerade auszuführen. Wo jedoch beiderseits enge Kurven an eine relativ kurze Brücke anschließen, ist es zweckmäßig, die Fahrbahn mit gleichbleibender Krümmung über die Brücke zu führen.

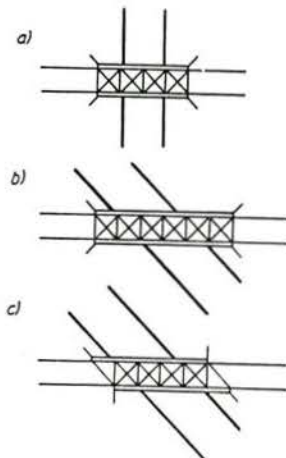


Bild 1

Auf unseren Modellbahnanlagen wird es oft vorkommen, daß wir die Brücken in den Gleisbogen legen müssen. Wir wollen uns deshalb die Grundlagen dieses Sonderfalles im Brückenbau erarbeiten, um dann später bei der Ausführung unserer Brücken keine Fehler zu machen.

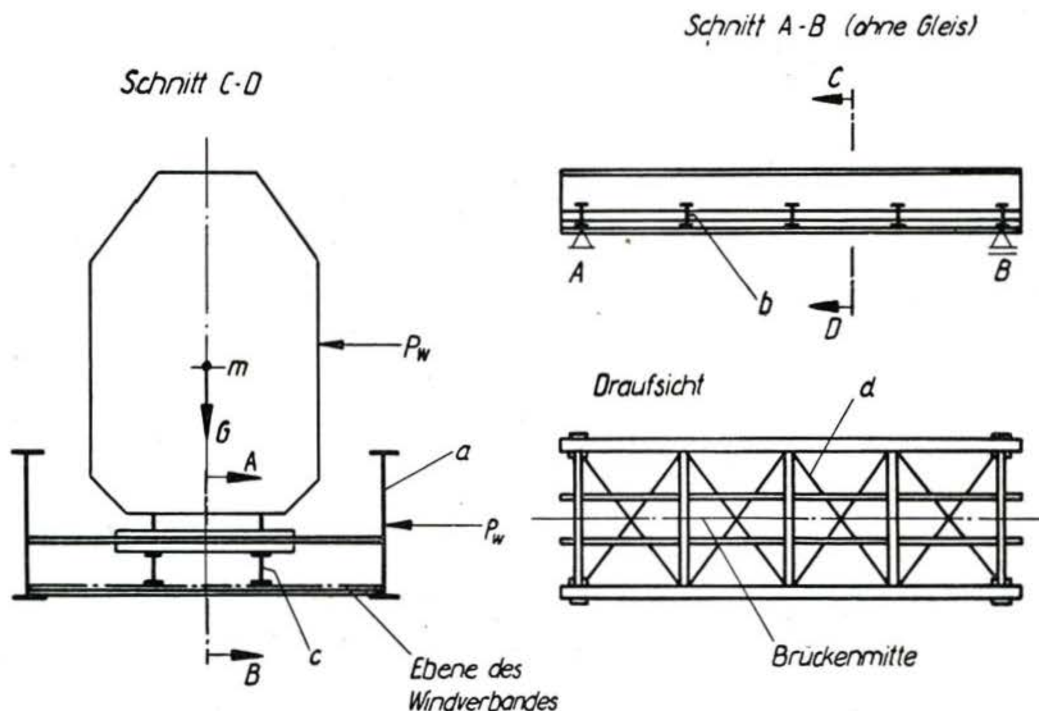


Bild 2

2. Beanspruchungen gerader Brücken mit geradem Gleis

Es soll hier keine Anleitung für die statische Berechnung einer Brücke gegeben, sondern lediglich an Hand eines einfachen Beispieles die Beanspruchung einer Brücke dargestellt werden. Wir betrachten eine Blechträgerbrücke mit tiefliegender Fahrbahn (Bild 2). Eine ähnliche Brücke wurde im Heft 3/1959, S. 75, beschrieben.

Die Masse m der Verkehrslast belastet über Achsen, Schienen und Schwellen die Fahrbahnträger c. Die in einem Feld nebeneinander liegenden Fahrbahnträger werden beide in gleicher Weise auf Biegung beansprucht. Sie übertragen ihre Belastung auf die Querträger b, die dadurch ebenfalls auf Biegung beansprucht werden. Die beiden Hauptträger a müssen die gesamte Brückenbelastung der vollen Länge aufnehmen. Darum haben sie auch im Verhältnis zu den anderen Trägern die größten Querschnittsabmessungen. Durch die genaue Mittenlage des Gleises erhalten beide Hauptträger die halbe Brückenlast. Sie werden beide für gleiche ungünstigste Verkehrslastverteilung berechnet und erhalten gleiche Querschnittsform und -ab messung.

Die Auflager A und B müssen gemeinsam die gesamte Brücke mit der Verkehrslast tragen und sind dafür ausgelegt. Wegen der Längenänderung durch Temperaturwechsel werden die Auflager A fest und B beweglich ausgeführt. Zu diesen senkrechten Belastungen kommt noch die waagerechte Windkraft P_W am Hauptträger und an der Verkehrslast. P_W beansprucht die Hauptträger a auf Querbiegung. Die Hauptträger, deren Widerstandsmoment gegen Biegung in dieser Richtung gering ist, werden durch das Fachwerk des Windverbandes d unterstützt.

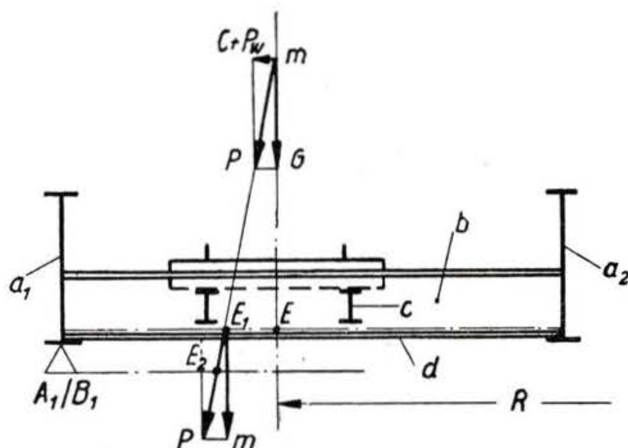


Bild 3

3. Beanspruchungen gerader Brücken mit gekrümmtem Gleis

Im Prinzip gilt hier das gleiche, jedoch ist die Symmetrie der Belastungen zur Brückenmitte aufgehoben. Bereits bei ruhender Verkehrslast wird der äußere Hauptträger a_1 stärker belastet als der innere Träger a_2 (Bild 3). Diese Asymmetrie wächst noch weiter, wenn sich die Verkehrslast m mit der Geschwindigkeit v bewegt. Es wirkt dann die horizontale Kraft $C = \frac{m \cdot v^2}{R}$ Die Brücke wird mit der resultierenden Kraft P belastet. Der Kraftangriffspunkt E wandert nach außen bis zum Schnittpunkt E_1 der Kraft P mit der Ebene des Windverbandes d. Der äußere Hauptträger a_1 wird also, wie man beim Betrachten des Bildes 3 feststellen kann, wesentlich mehr belastet als der Träger a_2 und muß für diese wesentlich größere Biegebeanspruchung gegenüber der Brücke mit gerader Fahrbahn ausgelegt werden, d. h. einen entsprechend größeren Querschnitt erhalten. Der Träger a_2 wird aber aus Gründen der Symmetrie und der einheitlichen Fertigung gleich groß ausgeführt. Das Fachwerk des Windverbandes wird ebenfalls mehr belastet, da die Horizontalkraft C die Wirkung der Windkraft P_W verstärkt. Aus Gründen der Standsicherheit muß der Schnittpunkt E_2 der Kraft P mit der Ebene der Auflager garantiert innerhalb der Verbindungslinie zwischen den Auflagern A_1 und B_1 liegen.

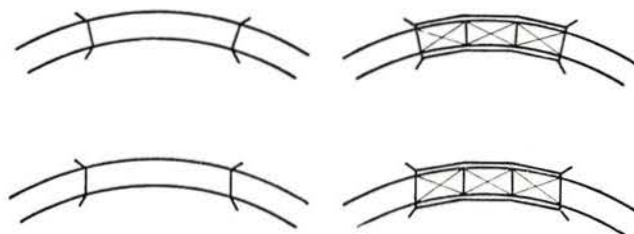


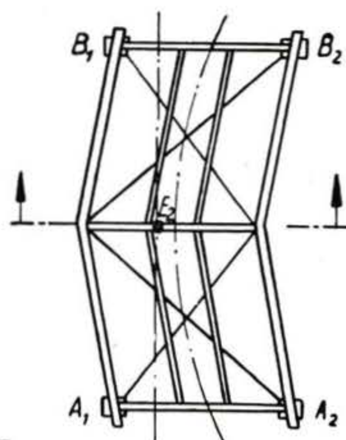
Bild 4

4. Beanspruchungen gekrümmter Brücken

In letzter Zeit wurden Brücken ausgeführt, deren Hauptträger nicht gerade verlaufen, sondern gekrümmt (Massivbrücken) oder polygonal (Stahlbrücken) angeordnet sind (Bild 4). Auch hier wieder einige Bemerkungen zu den auftretenden Beanspruchungen. Durch die Belastungen von den Querträgern haben die geknickten Hauptträger das Bestreben, um die Auflagepunkte A und B abzukippen. Sie werden nur durch die starr mit ihnen verbundenen Querträger daran gehindert. Die Querträger erhalten eine S-förmige Biegebeanspruchung, die Hauptträger werden zusätzlich noch auf Verdrehung beansprucht (Bild 5). Die Querträger müssen also entsprechend ihrer Beanspruchung stärker ausgeführt werden. Auch die Hauptträger

Bild 5 Durchbiegung stark übertrieben dargestellt.





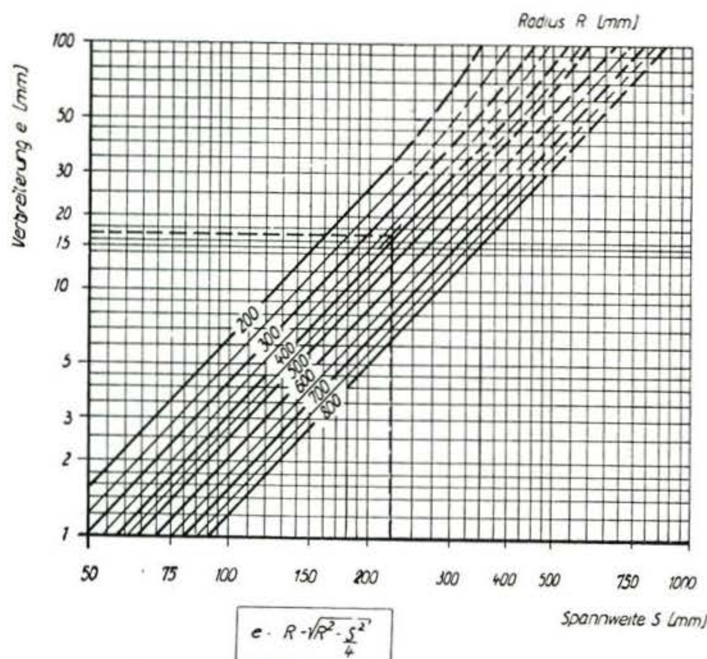


Bild 6

müssen wegen der zusätzlichen Verdrehbeanspruchung anders gestaltet werden. Der Punkt E_2 (vergl. Bild 3) muß mit Sicherheit innerhalb der beiden äußeren Auflager A_1 und B_1 liegen, um ein Kippen der gesamten Brücke zu verhindern.

5. Konstruktionshinweise für gerade Brücken im Bogen

Nachdem wir uns kurz mit den auftretenden Beanspruchungen einer Brücke im Gleisbogen befaßt haben, wollen wir uns jetzt der Ausführung solcher Brücken zuwenden.

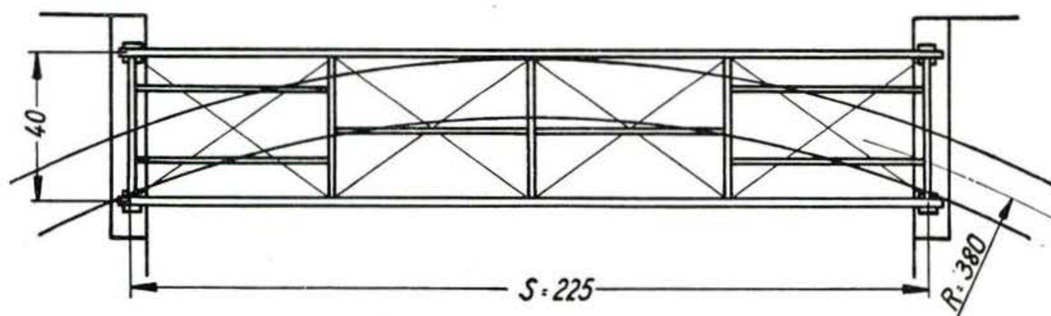


Bild 8

Gewölbte Unterführungen (z. B. ME 1959, H. 2, S. 40, 2.2) und Stahlbetonbrücken (ME 1959, H. 2, S. 41, 2.4) werden einfach verbreitert. Bei Stahlblechträger- und Fachwerkträgerbrücken mit hochliegender Fahrbahn (z. B. ME 1959, H. 3, S. 74, 4.1) werden die beiden Hauptträger auseinandergerückt. Das Maß, um das die Brücke jeweils verbreitert werden muß, errechnet sich nach der Formel

$$e = R - \sqrt{R^2 - \frac{S^2}{4}} \text{ (mm)}$$

R = Bogenradius des Gleises (mm)
S = Spannweite der Brücke (mm)

Man kann das Maß e auch aus dem Diagramm Bild 6 entnehmen. Man sucht auf der unteren waagerechten Skala die vorhandene Spannweite S auf, verfolgt die dazugehörige senkrechte Linie bis zum Schnittpunkt mit der schrägen, dem vorhandenen Radius zugeordneten Linie. Von diesem Punkt aus geht man waagerecht nach links hinüber bis zu der Skala für die Verbreiterung e. Dort kann man in einfacher Weise die Größe des Maßes e ablesen. Zum besseren Verständnis ist im Bild 6 ein Beispiel mit gestrichelten Linien eingezeichnet (S = 225 mm; R = 380 mm; es ergibt sich e = 17 mm).

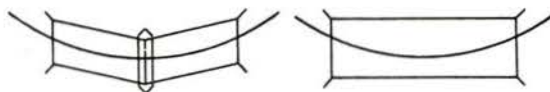


Bild 7

Für Stahlblechträger- und Fachwerkträgerbrücken mit tiefliegender Fahrbahn ist das Maß e noch um die Erweiterung des lichten Raumes im Gleisbogen zu vergrößern. Vergleiche dazu: NEM 102, Bl. 2 (ME 1959, H. 7). Es gilt dann

$$e' = e + a + i \text{ bzw. } e' = e + 2i$$

entsprechend der Anmerkung 2) der NEM 102/2.

Es ist ratsam, die Spannweite einer Brücke so zu wählen, daß die Verbreiterung e bzw. e' nicht größer als 30 mm wird, weil die Brücke sonst ein plumpes, unschönes Aussehen erhält. Günstig ist es, wenn man die Spannweite der Brücke durch Hauptpfeiler teilen kann (Bild 7). Hierbei gilt als Spannweite S nur der Abstand von Pfeiler zu Pfeiler, bzw. vom Auflager bis zum nächsten Pfeiler. Dadurch wird natürlich das Maß e wesentlich kleiner.

Wir hatten im Abschnitt 3 festgestellt, daß die Hauptträger unserer Brücke entsprechend dem Kurvenradius und der Geschwindigkeit der Verkehrslast verstärkt werden müssen. Auf die Berechnung dieser Verstärkung in diesem Rahmen einzugehen, würde zu weit führen. Wir wollen uns deshalb damit begnügen, die Hauptträger pauschal höher auszuführen als bei der Brücke mit geradem Gleis. Auf den Seiten 175 und 203 des Jahrgangs 1955 sind die Hauptträgerhöhen als Verhältniszahlen zu den Spannweiten für verschiedene Brückenarten angegeben. Wir geben jetzt zu diesen Werten je nach Radius des Gleisbogens und je nach der Geschwindigkeit der Verkehrslast 10 bis 20 % hinzu.

Hierzu ein Beispiel: S = 225 mm; R = 380 mm; e = 17 mm; Blechträgerbrücke mit hochliegender Fahrbahn (ME 1955, S. 176, Bild 1), Nebenbahn; Hauptträgerhöhe h = 1/10 S = 22,5 mm.

Der kleine Radius verlangt einen hohen Hauptträger, während die geringe Geschwindigkeit v der Fahrzeuge einer Nebenbahn eine geringe Erhöhung des Hauptträgers erfordert. Gewählt wird eine Erhöhung um 15 %. Es ist also h' = 1,15, h = 1,15 · 22,5 = 25,875 mm. Der Hauptträger wird also mit einer Höhe h' = 26 mm ausgeführt. Der Abstand der senkrechten Hauptträgermitten, der bei der Brücke mit geradem Gleis etwa

23 mm (ME 1959, S. 74, 4.1) beträgt, erhöht sich mit dem Maß e auf etwa 40 mm. Bei dieser Breite kann man die Lastübertragung nicht mehr den Schwellen zumuten. Es müssen gegenüber der letztgenannten Brücke Vollblechquerträger und Fahrbahnträger in der im Bild 8 dargestellten Weise eingebaut werden.

Das Fachwerk des Windverbandes brauchen wir bei unseren Brückennachbildungen nicht zu verstärken, da es meistens sowieso im Maßstab zu groß ausgeführt wird bzw. von vielen Modelleisenbahnern als meist unsichtbare, schwer nachzubildende Nebensache weggelassen wird.

6. Konstruktionshinweise für gekrümmte Brücken

a) Massivbrücken

Man kann zwei Gruppen von Massivbrücken unterscheiden; gewölbte Beton- und Steinbrücken und Stahlbetonbrücken. Die Träger von Stahlbetonbrücken werden in der Regel nur gerade ausgeführt. Ausnahmen bilden z. B. Hochstraßen im modernen Großstadtverkehr; hier wird mitunter von der Regel abgegangen, um eine großzügige Linienführung der Straße zu erreichen. Diese Brücken erfordern jedoch eine besondere Trägergestaltung. Wir wollen uns aber an die Regel


Bild 9

halten und unsere Stahlbetonbrücken nur gerade ausführen. Diese Brückenart ist bei der entsprechenden Spannweite wegen ihrer an sich sehr breiten Ausführung (ME 1959, S. 41, 2.4) besonders gut geeignet als gerade Brücke mit gekrümmter Fahrbahn entsprechend Abschnitt 3 und 5.

Anders sieht es bei den gewölbten Brücken aus. Brükken mit nur einer Öffnung und kleiner Spannweite (ME 1959, S. 40, 2.2; ME 1955, S. 204, Bild 18 und 19) werden ebenfalls nach den Abschnitten 3 und 5 ausgeführt. Bei Vergrößerung der Spannweite sowie bei Brücken mit mehreren Öffnungen und bei Viadukten (ME 1959, S. 41, 2.3; ME 1955, S. 204, Bild 20, 21, 22) ergibt sich ein vorteilhaftes Aussehen, wenn die Brücke der Krümmung des Gleises folgt. Wir müssen dabei nur beachten, daß eine der Gleiskrümmung angepaßte, zwischen den Pfeilern gerade Brücke von der gekrümmten eingeschlossen wird, weil die geraden Verbindungen der Pfeiler den tragenden Teil der Brücke darstellen (Bild 9).

b) Stahlbrücken

Stahlblechträgerbrücken und Fachwerkträgerbrücken können prinzipiell nur polygonal ausgeführt werden (vergleiche mit Bild 4). Für die Ausführung eines genügend hohen Querträgers ist eine bestimmte Mindestbauhöhe (Bauhöhe = Abstand zwischen Unterkante Brücke und Oberkante Fahrbahn) notwendig, die bei Stahlbrücken mit tiefliegender Fahrbahn nicht vorhanden ist. Es kommen also für polygonale Brükken ohne Zwischenpfeiler nur Stahlbrücken mit hochliegender Fahrbahn in Frage (ME 1959, S. 74, 4.1; ME 1955, S. 176, Bild 1, S. 177, Bild 8). Die Ausführung einer solchen Brücke sei am Beispiel der erstgenannten Brücke erläutert!

Die Spannweite S sei 250 mm. Dann wird $h = 0{,}1 \cdot 250 = 25$ und $h' = 1{,}2 \cdot 25 = 30$ mm bei 20 % Hauptträgervergrößerung. Die Hauptträger werden also 30 mm hoch ausgeführt. Der Radius soll 440 mm betragen. Die Brücke soll mit einem Knick ausgeführt werden (ähn-

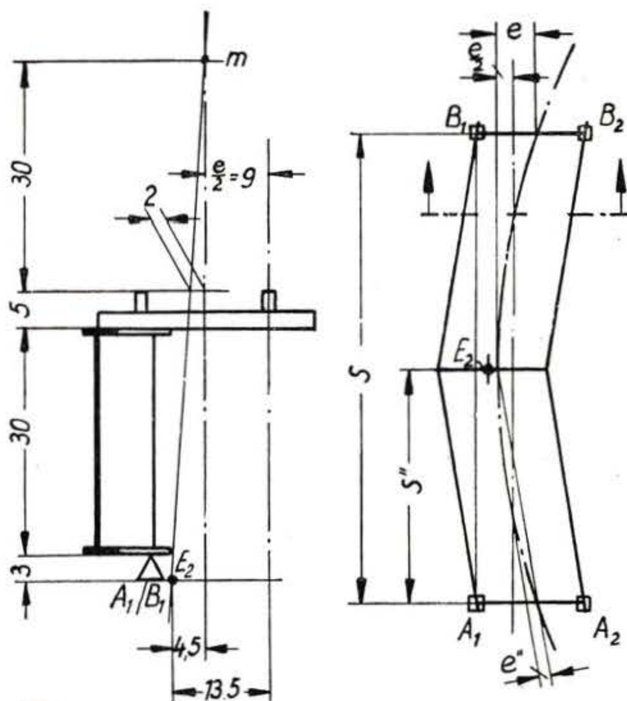


Bild 10

lich Bild 5), die Verbreiterung e″ kann also für die Spannweite $S'' = S/2 = 125$ mm ermittelt werden. Nach Bild 6 ist $e'' = 4$ mm, während bei $S = 250$ mm $e = 18$ mm beträgt. Die Hauptträger müssen also einen Mittenabstand von mindestens $23 + e'' = 23 + 4 = 27$ mm erhalten. Wir müssen jetzt zeichnerisch untersuchen, ob der Schnittpunkt E_2 innerhalb der äußeren Auflager A_1 und B_1 liegt (vergleiche mit Bild 3 und 5). Für die Lage der resultierenden Kraft P wählen wir in Höhe Schienenoberkante einen Abstand von Mitte Gleis 2 mm. Dieser Abstand enthält mit Sicherheit die Kräfte C und P_w. Die Höhe des Schwerpunktes der Masse m wählen wir mit 30 mm (diese Maße gelten für die Nenngröße H0). Es ergibt sich ein Abstand des Punktes E_2 von Brückenmitte 13,5 mm, das ist gerade die Hälfte des Hauptträgermittenabstandes (Bild 10). Um die Sicherheit gegen Kippen der Brücke zu erreichen, müssen wir den Hauptträgermittenabstand auf etwa 30 mm erhöhen. Bei gerader Brücke wäre dieser Abstand $23 + 18 = 41$ mm. An der Knickstelle der Hauptträger bringen wir einen etwa 28 mm hohen Vollblechträger an. Die Abstände von diesem Querträger bis zu den Auflagern unterteilen wir mit je zwei etwa 15 mm hohen Vollblechträgern, an denen wir analog Bild 8 Fahrbahnträger zur Unterstützung der Schwellen befestigen.

In ähnlicher Weise verfahren wir bei anderen Abmessungen der Brücke, wenn sie polygonal angeordnet werden soll. Da diese Brückenausführung auch beim Vorbild sehr selten angewendet wird, entschließen auch wir uns nur dann zu dieser Brücke, wenn wir bei Ausführung nach Abschnitt 3 und 5 in Nenngröße H0 eine Verbreiterung der Brücke von mehr als 30 mm erhalten, und wenn wir keine Möglichkeit haben, durch Zwischenpfeiler die Spannweite zu verringern.

Alle bisherigen Ausführungen behandelten nur die eingleisige Brücke. Bei zwei- und mehrgleisigen Brücken verfahren wir in jedem Fall in ähnlicher Weise. Alles bisher Gesagte gilt sowohl bei den Beanspruchungen, als auch bei den Konstruktionshinweisen. Bei Anwendung von Stahlbrücken für zwei- und mehrgleisige Überführungen erhält in den meisten Fällen jedes Gleis zwei eigene Hauptträger, weil es sonst Schwierigkeiten bei der Auslegung der Querträger gibt.

7. Diskussion über einige ausgeführte Brücken

Wir wollen uns jetzt einige Brücken aus den Veröffentlichungen unserer Zeitschrift ansehen, um an Hand der Fotografien Möglichkeiten zur richtigen Gestaltung der Brücken kennenzulernen.

a) Massivbrücken

ME 1958, S. 106, Bild 1 und 2: Diese zweigleisige gekrümmte Massivbrücke ist zu sehr gebogen. Sie erfüllt nicht die Bedingungen der Standsicherheit. Eine Möglichkeit zur besseren Gestaltung hat in einer Anmerkung bereits die Redaktion gegeben. Eine zweite Möglichkeit besteht, wenn der Erbauer der Anlage zwischen den Gleisen und der Straße einen Zwischenpfeiler vorsieht und das Widerlager auf der anderen Seite der Gleise so weit als möglich an diese heranrückt. Auf diese Weise erhält der Erbauer eine Brücke mit zwei Öffnungen.

ME 1956, H. 4, Rücktitel: Das oben links sichtbare Viadukt hat eine für seine Krümmung zu große Spannweite. Es ist günstiger, bei diesem Viadukt drei Öffnungen vorzusehen.

ME 1960, S. 110, Bild 3: Hier ist ein Viadukt zu sehen, das sowohl statisch als auch architektonisch vorbildlich gestaltet wurde. Das Viadukt paßt sich harmonisch seiner Umgebung an.

ME 1959, S. 151, Bild 3: Diese im Vordergrund sichtbare gewölbte Massivbrücke paßt sich sehr gut an die Gleisführung an. Der große Radius des Gleisbogens erlaubt trotz der relativ großen Spannweite eine gebogene Ausführung der Brücke.

ME 1959, S. 109, Bild 5 und 8: Auf diesen beiden Briefmarken sind zwei- bzw. eingleisige Viadukte der schweizerischen Bundesbahn abgebildet, die uns ebenfalls als Anregung dienen können und das über die Ausführung gekrümmter Viadukte Geschriebene nur unterstreichen.

b) Stahlbrücken

ME 1959, S. 222, Bild 3; ME 1956, H. 7, 3. Umschlagseite: Diese Vollblechträgerbrücken mit tiefliegender Fahrbahn können ohne weiteres als gerade Brücken nach Abschnitt 3 und 5 ausgeführt werden. Bei der letztgenannten Brücke kann die Spannweite noch etwas verringert werden, um eine zu große Verbreiterung der Brücke zu verhindern.

ME 1960, S. 235, Bild oben: Auch diese Brücke bedarf einer Änderung. Sie liegt allerdings an einer sehr ungünstigen Stelle. Durch Veränderung des Gleisplanes wird sich kaum noch etwas machen lassen. Der günstigere Weg wäre, durch weitmöglichste Verkürzung der Spannweite und durch höhere Verlegung der Nebenbahnstrecke günstigere Voraussetzungen für eine polygonale Brücke nach Abschnitt 6 zu schaffen und diese dann auszuführen.

ME 1960, S. 236, Bild Mitte: Bei dieser rechts im Bild sichtbaren Brücke sind die Hauptträger etwas zu niedrig ausgefallen. Durch Aufstellung von Zwischenpfeilern läßt sich hier eine Vollblechträgerbrücke mit tiefliegender Fahrbahn entsprechend Abschnitt 5 Bild 7 gestalten.

ME 1958, S. 243, Bild 3 und 4: Auch bei dieser Brücke sind die Hauptträger etwas zu niedrig. Ungünstig ist die Krümmung der Brücke im letzten Drittel. Es ergibt sich ein wesentlich besseres Bild, wenn der Radius des in die Brücke einmündenden Gleises mit R = 440 mm ausgeführt wird, der ja bereits schon an einer Stelle dieses Gleises vorhanden ist. Dadurch wird die Brücke zwar länger, dafür aber gerade. Vorteilhaft ist dann eine Stahlbrücke mit tiefliegender Fahrbahn.

ME 1958, S. 307: Diese Vollblechträgerbrücke und die anschließende Fachwerkträgerbrücke, beide mit tiefliegender Fahrbahn, sind in diesem Rahmen als vorbildlich ausgeführte Modelle anzusprechen.

ME 1957, S. 299, Bild 5: Diese leider verkehrt ausgeführte Fachwerkträgerbrücke mit hochliegender Fahrbahn besitzt günstigste Voraussetzungen für eine vorbildgerechte Gestaltung. Sie ist breit genug und hat bereits einen Zwischenpfeiler. Es brauchen also nur die beiden gebogenen Fachwerkträger mit entsprechenden geraden Trägern ausgetauscht zu werden.

ME 1959, S. 79, Bild 1, 2, 3: Der Erbauer dieser Anlage hat bereits bei der Planung einen Fehler gemacht. Es wäre ohne weiteres möglich gewesen, die Brücke geradeaus in das jetzt dort vorhandene Waldgebiet zwischen den beiden Tunnelportalen zu legen und von dort unterirdisch im Bogen weiterzuführen. Das ist jetzt nicht mehr möglich. Bei dieser Anlage läßt sich jedoch ein Pfeiler zwischen den Gleisen und der Straße aufstellen und dann die Brücke analog Abschnitt 5 Bild 7 gestalten. Günstiger wäre dann allerdings die Ausführung als Vollblechträgerbrücke.

ME 1955, S. 289, Bild 4: Alles bisher Geschriebene gilt natürlich sinngemäß auch bei Nenngröße TT. Diese Fachwerkträgerbrücke mit tiefliegender Fahrbahn läßt sich am leichtesten verändern, wenn zwischen den Gleisen ein Pfeiler aufgestellt wird und dann wieder analog Abschnitt 5 Bild 7 verfahren wird.

ME 1959, H. 9, Titelbild: Dieses Bild beweist sehr gut die Richtigkeit des soeben Geschriebenen am Vorbild.

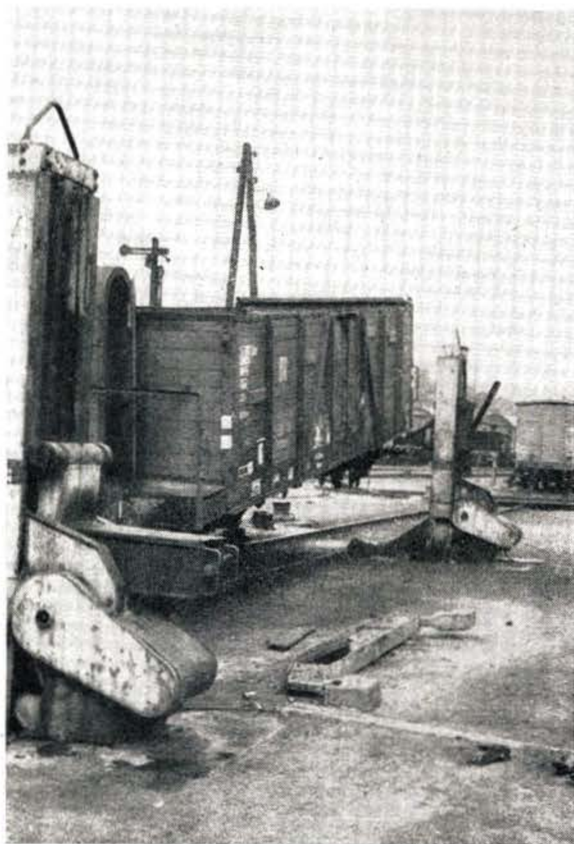
Wir haben uns mit den Beanspruchungen von Brücken befaßt, um daraus Rückschlüsse auf die richtige Gestaltung von Brücken und Gleisbogen ziehen zu können. Darauf aufbauend besprachen wir einige ausgeführte Brücken, um auch daraus für den Bau unserer Brücken zu lernen. Nun liegt es an jedem Modelleisenbahner selbst, die gegebenen Hinweise zu beachten und nur noch vorbildgetreue Brücken auf seiner Anlage zu errichten.

Gutes Gelingen beim Bau vorbildgetreuer Brücken!

Literatur:
HÜTTE III „Bautechnik", S. 335.
„Der Modelleisenbahner", angegebene Stellen.



"– und komm' gesund bald wieder heim, Theodor!"



BIST DU IM BILDE?

Aufgabe 75

Das Foto zeigt eine Spezial-Vorrichtung, wie sie von der DR verwandt wird. Wer weiß, um was für ein Gerät es sich hierbei handelt und wozu es benutzt wird?

Foto: G. Illner, Leipzig

Lösung der Aufgabe 74 aus Heft 1/1961

Unser Bildreporter hatte weiter nichts aufgenommen als ein – Stellwerk der DR, aus der Froschperspektive gesehen. Es handelt sich dabei um das Stellwerk „Pds" (siehe auch die Bezeichnung auf dem Bild) im Bahnhof Potsdam-Hbf (früher Potsdam-Süd, daher auch „Pds"). Die Deutsche Reichsbahn verwendet zuweilen solche Behelfs-Stellwerke in Form von zweiachsigen Waggons, ähnlich den Gl-Wagen. Diese mit einer kompletten Stellwerks-Einrichtung ausgerüsteten Wagen werden aufgebockt, wie das Foto deutlich zeigt. Meistens wird diese Notlösung als Provisorium bei Neubaustrecken solange gewählt, bis die projektierten Stellwerksgebäude fertiggestellt sind. Die Wagen sind wie alle übrigen Dienstwagen der DR grün gestrichen. Ist dies übrigens nicht für den Modelleisenbahner eine gute Anregung, einen alten ausrangierten G-Wagen wieder irgendwo auf der Anlage vorbildgetreu einzusetzen?

dargestellt), sondern kann am Schaltpult wie La 2 verdrahtet werden. Es ist lediglich zu beachten, daß die Glühlampe die doppelte Fahrspannung aushält. Werden zwei Gleisabschnitte über Widerstand und Fahrwendeschalter an eine gemeinsame Spannungsquelle angeschlossen [1], so darf hier keine gemeinsame Masseleitung (oder Masseschiene) angewendet werden. Anderenfalls wird bei entgegengesetzter Polung der beiden Fahrwendeschalter ein Kurzschlußstrom über die Zusammenschaltung fließen (Bild 7). Hier ist in jedem Falle zwischen den Gleisabschnitten je eine Trennstelle in beiden Schienen notwendig.

Literaturnachweis:

[1] Voigt, H. O. „Heine-Modellbahnregler", Der Modelleisenbahner, Berlin 9 (1960) 11, S. 271—273

Bild 5

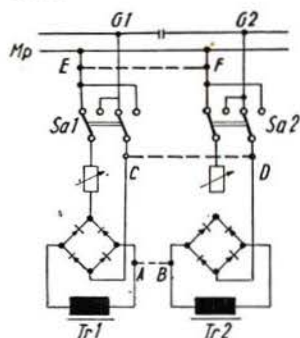


Bild 6

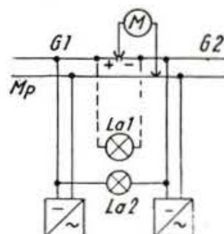
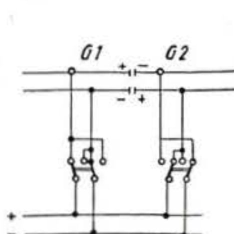


Bild 7



DK 688.727.863

1. Zusammenschaltung von Stromkreisen

Zwei getrennte Stromkreise können an einer beliebigen Stelle galvanisch miteinander verbunden werden. Dabei ist vom physikalischen Standpunkt Höhe der Spannung und Stromart gleichgültig. Es ist z. B. möglich, eine Wechselspannungsquelle 4 V, an die 20 Glühlampen je 0,1 A angeschlossen sind, mit einer Gleichspannungsquelle 16 V, die einen Motor mit einer Stromaufnahme von 0,4 A betreibt, zusammenzuschalten. In Bild 1 a geschieht dies zwischen den Punkten A und C.

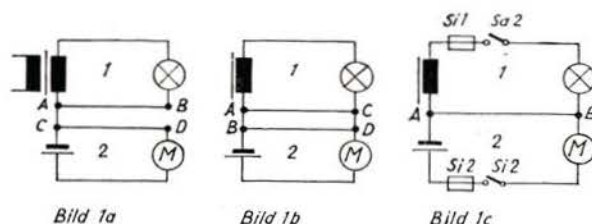


Bild 1 a Galvanische Verbindung zwischen zwei Stromkreisen.

Bild 1 b Zusammenschaltung zweier Stromkreise an zwei Stellen.

Bild 1 c Zwei Stromkreise mit gemeinsamer Leitung.

Die Zusammenschaltung ist hier deshalb möglich, weil zwischen diesen Punkten keine Potentialdifferenz, d. h. kein Spannungsunterschied vorhanden ist. Damit ergibt sich ein wichtiger Grundsatz für das Zusammenschalten von Stromkreisen:

> Eine Zusammenschaltung zweier Stromkreise ist nur an den Punkten möglich, zwischen denen keine Potentialdifferenz vorhanden ist.

2. Einpolige Zusammenschaltung von Stromkreisen

Nach der genannten Regel müßte man in Bild 1 a die beiden Punkte B und D ebenfalls zusammenschalten können, da hierzwischen keine Potentialdifferenz vorhanden ist, wenn man die Leitung zwischen A und B bzw. C und D als praktisch widerstandslos annehmen kann. Diese Zusammenschaltung ist nun tatsächlich möglich und sei in Bild 1 b ausgeführt. Jetzt kann man beide Leitungen vereinigen und erhält die Schaltung nach Bild 1 c. Beide Stromkreise 1 und 2 reagieren unabhängig voneinander auf die Schalter Sa 1 und Sa 2 und auch auf das Ansprechen der Sicherungen Si 1 und Si 2.

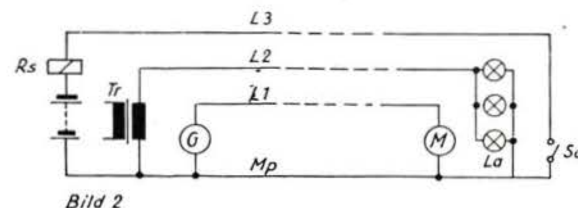


Bild 2 Mehrere Stromkreise mit gemeinsamer Masse Mp.

Diese Schaltmöglichkeit einer gemeinsamen Leitung macht man sich zunutze, um Leitungsmaterial einzusparen. In Bild 2 wird vom Gleichstrommotor G über die Leitung L 1 der Motor M angetrieben, die Lampengruppe La ist an den Transformator Tr angeschlossen und ein Relais Rs wird vom Schalter Sa über die Leitung L 3 betätigt. Alle drei Stromkreise benutzen als Rückleitung die Masse Mp. Diese Masseleitung muß deshalb für die Summe aller Ströme ausgelegt werden.
Die Zusammenschaltung kann aber auch zur technischen Notwendigkeit werden. Ein Beispiel ist in Bild 3 angeführt. Ein Netzgerät NG 1 ist für

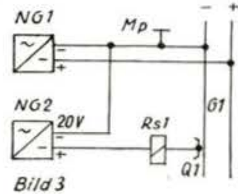


Bild 3 Ausnutzung der Masseschiene zur Relaisschaltung.

die Erzeugung der für den Gleisabschnitt G 1 benötigten Fahrspannung vorgesehen. Von dem Netzgerät NG 2 wird unter anderem das Relais Rs 1 gespeist. Das Relais wird über den Gleiskontakt Q 1 eingeschaltet, wenn die Räder der Fahrzeuge diesen betätigen. Hier müssen die beiden Stromkreise zwangsläufig miteinander verbunden werden, da sonst das Relais nicht über einen Gleiskontakt der dargestellten Bauart geschaltet werden könnte. Die Vorteile, die eine Zusammenschaltung bringt, machen sich besonders bei größeren Anlagen, bei denen eine Mehrzahl von Gleisabschnitten mit eigenen Spannungsquellen erforderlich ist, bemerkbar. Der Schaltungsaufbau würde, wollte man die Zusammenschaltung umgehen, komplizierter.
Vor Zusammenschaltungen nach Bild 4 oder ähnlichen soll jedoch gewarnt werden. Die Anordnung der Schaltteile scheint zunächst vollkommen in

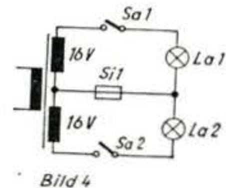


Bild 4 Unzulässige Anordnung einer Sicherung in Masseleitung.

Ordnung zu sein. Anders sehen aber die Verhältnisse aus, wenn beide Schalter Sa 1 und Sa 2 eingeschaltet sind und entweder die Sicherung Si 1 auslöst oder die Leitung, in der die Sicherung liegt, eine Unterbrechung erfährt (z. B. durch Drahtbruch). Dann sind die beiden Wicklungen hintereinandergeschaltet und ergeben zusammen eine Spannung von 32 V. Die Verbraucher sind ebenfalls hintereinandergeschaltet und bilden einen Spannungsteiler. Da die Lampe La 1 einen anderen Widerstand haben wird als die Lampe La 2 (es wird sich sowieso meistens nicht um einzelne Lampen, sondern um Lampen- oder Verbrauchergruppen handeln), erhält eine der Lampen eine Überspannung und kann zerstört werden. Schalter, Sicherungen o. ä. dürfen deshalb nicht in die gemeinsame Leitung gelegt werden (siehe Bild 1 c).
Fortsetzung Seite 3

3. Zweipolige Zusammenschaltung von Stromkreisen

Nach der in Abschnitt 1 genannten Bedingung, daß zwischen zwei zusammenzuschaltenden Punkten keine Potentialdifferenz vorhanden sein darf, ist es nicht oder nur schwierig möglich, zwei Stromkreise an zwei Stellen zusammenzuschalten. Diese Notwendigkeit kann jedoch auftreten, z. B., um in der Steuer- oder Fernwirktechnik zusätzliche Leitungen einzusparen. Eine ähnliche Anwendung kann bei der Modelleisenbahn vorliegen. In derartigen Fällen muß eine Überlagerung der verschiedenen Ströme vorgenommen werden. Durch Anwendung sogenannter „elektrischen Weichen“[1]) d. h., durch Kondensatoren, Drosseln oder deren Zusammenschaltung wird die gegenseitige Beeinflussung der Stromkreise verhindert (siehe Blatt 42.1).

Auch bei der zweipoligen Zusammenschaltung, d. h. der Parallelschaltung von zwei oder mehreren Spannungsquellen ist zu beachten, daß keine Potentialdifferenz vorhanden ist. Sollen z. B. die Sekundärwicklungen zweier Transformatoren (oder zwei Sekundärwicklungen eines Transformators) parallel geschaltet werden, so müssen beide die gleiche Spannung haben. Anderenfalls fließt ein Ausgleichstrom, der nur von den kleinen Innenwiderständen der Wicklung begrenzt wird. Gleiche Spannung muß dabei nicht nur im Leerlauf, sondern bei jedem Betriebszustand vorhanden sein. Da dies mit einfachen Mitteln nicht ohne weiteres eingehalten werden kann, ist von einer Parallelschaltung von Spannungsquellen nach Möglichkeit abzusehen.

Nach Abschnitt 2 ist die einpolige Zusammenschaltung von Stromkreisen nicht nur möglich, sondern bei Modelleisenbahnanlagen zweckmäßig. Dabei ist jedoch zu beachten, daß aus der einpoligen Zusammenschaltung nicht eine zweipolige Zusammenschaltung wird.

In Bild 5 sind zwei Gleisabschnitte G 1 und G 2 mit eigenen Gleichspannungsquellen dargestellt. Wenn beide an die gemeinsame Masse Mp angeschlossen werden sollen, so darf die Zusammenschaltung nur hinter dem Fahrwendeschalter Sa, z. B. zwischen den Punkten E und F vorgenommen werden. Bei Zusammenschaltung zwischen den Punkten A und B oder C würde eine zweipolige Zusammenschaltung entstehen, wenn dann noch jeder Stromkreis an die Masseschiene Mp angeschlossen wird.

Werden die beiden Gleisabschnitte G 1 und G 2 mit gemeinsamer Masse Mp und eigenen Spannungsquellen richtig angeschlossen, so kann bei entgegengesetzter Polung eine zweipolige Zusammenschaltung entstehen. Und zwar wird ein Kurzschlußstrom fließen, wenn in Bild 6 der Stromabnehmer die Trennstelle überbrückt. Ist die Einstellung der Steuergeräte nicht übersichtlich genug, so kann durch eine Kontrollampe La 1 der falsche Schaltzustand angezeigt werden (Bild 6). Diese Lampe erfordert nicht etwa besondere Leitungen, indem sie an der Trennstelle angeschlossen wird (gestrichelt

[1]) In diesem Fall handelt es sich nicht um Weichen des Gleises, sondern um Schaltelemente

Gerade dieses Gebiet ist unter den Modelleisenbahnern heiß umstritten, gibt es doch für jede Gleisform ein Wenn und ein Aber. Wir wollen aber alle Möglichkeiten gelten lassen, denn jeder muß sich nach seinen Platzverhältnissen und Ansprüchen richten, wird also die ihm gemäße Form suchen und finden.

Grundsätzlich können drei Hauptgruppen von Gleisfiguren unterschieden werden:

a) die geschlossene Gleisführung (O-Form)

b) die offene Gleisführung (U-, I-, L-, S-Form)

c) die kombinierte Gleisführung

a) Die geschlossene Gleisführung

Man bezeichnet diese Gleisführung mit Ringstrecke, Schienenoval oder O-Form. Gerade diese Gleisfigur kann man am häufigsten unter den Eisenbahnliebhabern antreffen, obwohl sie am meisten angegriffen wird. Es ist die historische Form einer Eisenbahnanlage, denn schon 1885, als in Nürnberg die erste Spielzeugbahn entstand, kann man in einem alten Katalog diese Gleisführung finden (Bild 35). Was spricht nun gegen sie? An ihr kann man aussetzen, daß der auf die „Reise" geschickte Zug eine unendliche Strecke ohne Ziel durchfährt und dabei immer wieder die gleichen Bahnhöfe passiert (Bild 36). Das ist betriebsmäßig natürlich nicht charakteristisch für die Eisenbahnlinien in aller Welt, die immer eine Verbindung mehrerer Verkehrspunkte darstellen und somit eine bestimmte Richtung haben (Bild 37).

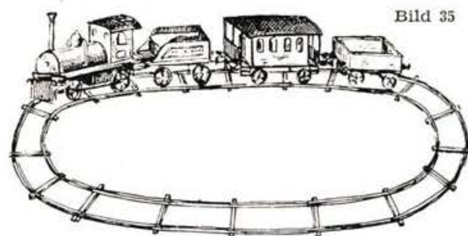


Bild 35

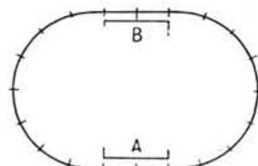


Bild 36

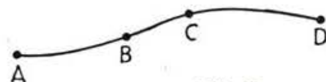


Bild 37

Trotzdem hat das Schienenoval einen großen Vorteil, der es eben nie zum Verschwinden bringen wird: man kann sich am Laufe der Züge erfreuen, ohne daß Rangierbewegungen nötig sind. Auf unseren durch die Platzverhältnisse bedingten kurzen Fahrstrecken ist das natürlich ein Vorteil, den wir uns nur durch die wenig vorbildgetreue Gleisführung erkaufen können. Bei jedem Eisenbahnfreund, der beginnt, eine kleine Anlage sich aufzubauen, wird auch das einfache Schienenoval am Anfang stehen. Über die Ringstrecke geht die Entwicklung zu anderen Gleisführungen, die planmäßigere Arbeit und vorbildgerechteres Betriebsgeschehen zulassen.

Normen Europäischer Modellbahnen

Bezeichnung der Normenblätter		Beilage	5/59
NEM 011	Maßstabdiagramm	„	5/59
NEM 012	Maßstäbe und Nenngrößen	„	5/59
NEM 013	Schmalspurbahnen	„	5/59
NEM 101	Begrenzung der Fahrzeuge	„	7/59
NEM 102 Bl. 1	Umgrenzung des lichten Raumes bei gerader Gleisführung	„	7/59
NEM 102 Bl. 2	Umgrenzung des lichten Raumes bei Gleisführung im Bogen	„	7/59
NEM 121	Schienenprofile	„	9/59
NEM 122	Schienenfußlaschen (Vorschlag)	„	5/56
NEM 123	Gleisabmessungen (Vorschlag)	„	5/56
NEM 124	Radlenker und Flügelschienen für Weichen	„	10/55
NEM 310	Radsatz und Gleis	„	9/59
NEM 311	Spurkranzprofile	„	10/55
NEM 312	Räder	„	10/55
NEM 313	Wagenradsatz für Zapfenlager	„	10/55
NEM 314	Wagenradsatz mit Spitzenlagerung	„	5/56
NEM 350	Kupplungen – Einteilung in Klassen	„	10/55
NEM 351	Halterung der Kupplungen der Nenngröße H0	„	5/56

NORMAT

NORMAT 000	Festlegung der NORMAT-Nummern	„	9/53
NORMAT 112	Bogenhalbmesser	„	9/53
NORMAT 121	Schienenprofile	„	7/53
NORMAT 131	Begrenzung der Fahrzeuge	„	4/53
NORMAT 132	Umgrenzung des lichten Raumes	„	4/53
NORMAT 311	Raddurchmesser	„	7/53
NORMAT 611	Polarität bei Gleichstrom	„	1/53
NORMAT 621	Umpolsteuerung	„	1/53
NORMAT 630	Motoren – Allgemeines	„	8/53
NORMAT 631	Motoren – Typen	„	8/53
NORMAT 632	Motoren – Prüfverfahren	„	8/53
NORMAT 633	Motoren – Lieferbedingungen	„	8/53

DIN

DIN – Vorlage 00 58 651	Elektrische Ausrüstung bei Gleichstrombetrieb – Grundsätze	„	6/57
DIN 58 606	Nenngrößen – Maßstäbe	„	2/55

Jetzt als Buch

mit wesentlich erweitertem Umfang

Klaus Gerlach

FÜR UNSER LOKARCHIV

Mit dem Abschluß der Konstruktionsarbeiten an den Dampflokomotiv-Baureihen 23^{10} und 50^{40} ist in der Deutschen Demokratischen Republik die Entwicklung neuer Dampflokomotiven beendet. Damit ist auch die Entwicklungsgeschichte der Dampflokomotive bei uns abgeschlossen. In Zukunft werden nur noch Diesel- und elektrische Lokomotiven in Dienst gestellt. Allerdings ist damit die gute alte Dampflok noch nicht überflüssig. Sie wird noch viele Jahre den Hauptanteil der Zugförderung leisten müssen. Die Deutsche Reichsbahn hat daher neben ihrem Neubauprogramm auch damit begonnen, alte Dampflokomotiven, die noch in hohen Stückzahlen vorhanden sind, nach dem neuesten Stand der Technik zu rekonstruieren. Wenn auch die Dampflok heute schon technisch überholt ist, wollen die Techniker und Ingenieure versuchen, daß sie dennoch bis zu ihrem letzten Schnaufen kraftvoll bleibt. Die Dampflokomotive zeigt in ihrer knapp 130jährigen Entwicklung ein gutes Stück Geschichte der menschlichen Gesellschaft; nicht zuletzt zeigt sie aber auch die schöpferische Kraft des menschlichen Geistes, der es in dieser kurzen Zeitspanne von einem Dampfwägelchen mit einigen wenigen PS zu der heutigen Schnellzuglok von rund 25 Meter Länge und 2000 Pferdestärken gebracht hat.

Mit diesem Werk wird dem Dampflokomotivbau in Deutschland ein Denkmal gesetzt und zugleich ein langgehegter Wunsch der Modelleisenbahner und aller Freunde der Eisenbahn in Erfüllung gehen. Das umfangreich erweiterte Lokarchiv stellt eine Lebenscharakteristik aller Einheitslokomotiven der Deutschen Reichsbahn, der Sonderbauarten und der ehemaligen Länderbahn-Lokomotiven dar. Alle Lokomotiven werden in Bild und Maßskizze vorgestellt. Ebenso werden ihre technischen Daten angegeben. Im Anschluß an die Beschreibungen sind die verschiedenen Teile der Lokomotive dargestellt und ihre Aufgaben und Wirkungsweisen erläutert. Damit ist auch den weniger Eingeweihten die Möglichkeit gegeben, sich ein zusammenhängendes Bild über die Dampflok zu verschaffen.

Da die Auflage schnell vergriffen ist, vergessen Sie nicht, sich rechtzeitig ein Exemplar zu sichern.

Senden Sie bitte die Bestellung an Ihre Buchhandlung oder direkt an den Verlag. („Für unser Lokarchiv", etwa 224 Seiten, 219 Abbildungen, Halbleinen, etwa 12,– DM.)

TRANSPRESS

VEB Verlag für Verkehrswesen, Berlin W 8, Französische Str. 13/14

Eine Fortsetzungsreihe



11. Stunde

von GÜNTHER BARTHEL, Erfurt

Wer viel Freude an Rangieraufgaben hat, wird in dieser Eckform eine sehr gute Lösung finden, die ihm erlaubt, das Betriebsgeschehen zwischen zwei Endbahnhöfen zu gestalten. Im zusammengeklappten Zustand läßt sich auch diese Eckanlage leicht verstauen.

Lösung 4 ist in der letzten Zeit sehr häufig verwendet worden. Es handelt sich um einen Schrank, aus dem die Anlage geklappt werden kann. Das Ganze ähnelt also einem Klappbett, nur daß die Anlage zweckmäßiger von unten nach oben geklappt wird (Bild 33). Auch bei dieser Lösung kann die Anlage stationär aufgebaut werden; sie hat aber den Nachteil, daß sie einen ständigen Platz in der Wohnung braucht.

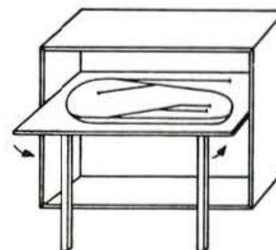


Bild 33

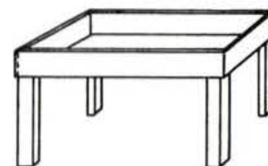


Bild 34

Lösung 5 ist zwar sehr originell, aber nur in bestimmten Fällen anwendbar. Voraussetzung dafür ist nämlich ein großer Tisch, dessen Platte abgenommen werden kann. Der Tisch erhält einen zweiten Boden, ähnelt also dann einem Sandkasten. Nach dem Spiel braucht nur die Tischplatte wieder aufgesetzt zu werden (Bild 34).

Es ließen sich noch viele Möglichkeiten aufzählen, die man durch Variationen der dargestellten Beispiele erreichen kann. Es sollten aber zunächst einmal einfache Lösungen gezeigt werden, die jeder beginnende Bastelfreund leicht selbst ausführen kann.

6. Eine Schienenwelt entsteht

In der letzten Stunde streiften wir schon Gleisführungen, die uns halfen, einige Unterlagen für den Gleisbau zu erläutern. Heute wollen wir uns näher mit der Gleisgestaltung beschäftigen.



ING. GÜNTER FROMM, ERFURT

Die Oberweißbacher Bergbahn

Горная железная дорога около местечка Обервейсбах

The Oberweissbach Rope Railway

Le chemin de fer de montagne de Oberweissbach

DK 625.52

Mancher Modelleisenbahner wird schon einmal seinen Urlaub in dem schönen Schwarzatal im Thüringer Wald verbracht haben. Vielleicht führte ihn sein Ferienscheck in eines der herrlich gelegenen Ferienheime des FDGB in Schwarzburg, Sitzendorf, Katzhütte oder Meuselbach. Sicher wird er schöne Wanderungen durch die harzduftenden Wälder der näheren oder weiteren Umgebung unternommen und dabei auch die einmalige Gelegenheit wahrgenommen haben, eine Fahrt mit der größten und schönsten Standseilbahn Deutschlands zu machen. Vielleicht hat ihm dabei der Schaffner von dieser oder jener Besonderheit der Bahn erzählt; wahrscheinlich wird aber sein Wissensdurst nicht ganz befriedigt worden sein. Oder er hat auch daheim in Büchereien nach Veröffentlichungen über diese Bahn geforscht, aber mit keinem oder nur geringem Erfolg; denn die wenigen Veröffentlichungen liegen alle schon Jahrzehnte zurück und dürften nur einem beschränkten Kreis von Eisenbahnfachleuten bekannt sein. Für den interessierten Modelleisenbahner wurde daher der folgende Aufsatz geschrieben.



Bild 1 Die fünf Trassen der bis zum Bau der Steilbahn bereits vorgeschlagenen Projekte

Die Vorgeschichte des Baues

Betrachten wir einmal die Karte des Thüringer Waldes, so werden wir die Stadt Saalfeld an seinem südöstlichen Teil bald gefunden haben. Etwa 15 km westlich davon liegt der Ort Oberweißbach, nach welchem „unsere“ Bahn benannt wurde. Neben dieser Gemeinde sind es noch die Orte Cursdorf, Lichtenhain, Deesbach und Meuselbach, die etwa 300 ... 350 m über dem oberen Schwarzatal zwischen diesem und dem Lichtegrund wie auf einer Halbinsel liegen. Seit dem Vordringen der Eisenbahn ins Gebirge kämpften diese Orte um die bahntechnische Überwindung ihrer verkehrstechnisch ungünstigen geographischen Lage, aber immer erfolglos. Die technischen und Geländeschwierigkeiten erschienen unüberwindlich und die Kosten so hoch, daß an die Verwirklichung von einem der Vorschläge nicht zu denken war. Erst die unerträgliche Verteuerung der Fuhrlöhne als Folge des ersten Weltkrieges ließen den Entschluß reifen, unter allen Umständen Abhilfe zu schaffen.

Alle bereits bekannten Projekte wurden einer nochmaligen Prüfung unterzogen. Als Anschlußbahnhöfe kamen in Betracht: Sitzendorf im Norden, Katzhütte im Südwesten, Lichte im Südosten und Neuhaus/R im Süden.

Diese Linien hätten mit ihren zum Teil sehr großen Kunstbauten schätzungsweise gekostet (Preis von 1919):

eine Reibungsbahn von Sitzendorf	23 Mio. RM
eine Reibungsbahn von Neuhaus/R	9 Mio. RM
eine Reibungsbahn von Lichte	14 Mio. RM
eine Zahnradbahn von Sitzendorf	8 Mio. RM
eine Zahnradbahn von Katzhütte	7 Mio. RM

Zu diesen fünf Projekten, deren Linienführung im Bild 1 dargestellt ist, einige nähere Ausführungen.

Trasse 1: Vom Bahnhof Sitzendorf aus wollte man im Lichtegrund weit nach Süden ausholen, um aus größerer Höhe in zwei Seitentalkehren auf das Oberweißbacher Plateau zu gelangen. Infolge ihrer Länge von 15,5 km wäre aber diese Trasse zu teuer und wegen ihrer langen Fahrzeit für den Personenverkehr fast wertlos gewesen.

Trasse 2; Trasse 3: Der Anschluß an die Strecke Probstzella–Sonneberg in Neuhaus/R bzw. Lichte (früher Bock-Wallendorf) war einfacher, da nur geringer Anstieg, im ersten Fall sogar Gefälle zu verzeichnen war. Auch die Länge beider Trassen mit 10 bzw. 10,5 km

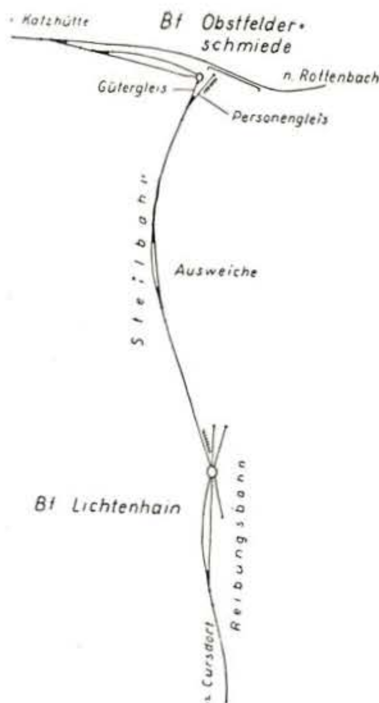


Bild 2 Die Trasse der Oberweißbacher Bergbahn

war annähernd gleich. Da der meiste Verkehr von Oberweißbach und den umliegenden Orten aber nach Norden ging, waren wegen des großen Umweges diese beiden Projekte nicht diskutabel.

Trase 4; Trasse 5: Von den projektierten Zahnradbahnen war erstere mit 8 km Länge sicher die annehmbarste, kam aber auch wie die Trasse 5 mit 9 km Länge wegen der hohen Bau- und Betriebskosten nicht in Betracht.

Alle diese Projekte machten den Fehler, daß sie mit altgewohnten technischen Mitteln an ein für einen Bahnbau sehr schwieriges Gelände herangingen und daß sie eine in der natürlichen Verkehrsrichtung liegende Steilrampe entweder umgingen oder künstlich irgendwie abzuflachen suchten. Paßte man sich jedoch dem ungewöhnlichen Gelände durch ungewöhnliche technische Mittel an, so mußte sich dessen Ungunst gegebenenfalls ins Gegenteil verkehren lassen. Für die Einfügung einer Seilzugstrecke, die das Gelände nimmt wie es ist, konnten die Verhältnisse nicht günstiger sein.

Die endgültige Trasse

Im Jahre 1919 wurde von Dr.-Ing. Bäseler das Projekt einer Standseilbahn ausgearbeitet. Die Natur bot für dieses Projekt einen geradezu vorbestimmten Weg. Bei dem Ort Obstfelderschmiede tritt die Schwarza und mit ihr die Eisenbahnstrecke Rottenbach–Katzhütte bis auf etwa 1 km Entfernung (Luftlinie) an die Höhenorte heran. Von dieser Stelle aus zieht sich eine Schlucht, das sogenannte „Metzelt", bis nach Lichtenhain hinauf. Mit einer sehr gleichmäßigen Steigung von 1 : 4 bis 1 : 4,25 führt die Linie hier 1,4 km in die Höhe, im Grundriß völlig gerade bis auf einen Knick in der Mitte, der für die Bogen der Ausweiche ausgenutzt wird. Von Lichtenhain aus führt die Reibungsstrecke von 2,6 km Länge und mit einer maßgeblichen Steigung von 1 : 50 nach den Orten Oberweißbach und Cursdorf (Bild 2). Für Deesbach werden die Güter vom Bahnhof Oberweißbach abgefahren, während vom Bahnhof Cursdorf aus das nicht weit entfernte Meuselbach versorgt wird. Die Leistungsfähigkeit der Steilrampe ist bei der starken Steigung natürlich beschränkt. Ausschlaggebend für ihre Wahl war der geringe Güterverkehr von etwa drei Wagen täglich, wobei die Kapazität noch um ein Vielfaches gesteigert werden kann, und die Gewißheit, daß ein durchgehender Verkehr unter Weiterbau der Linie sich niemals entwickeln wird. Der geringe Verkehr ließ es auch zulässig erscheinen, von der Nebenbahn Rottenbach–Katzhütte auf freier Strecke abzuzweigen. Dieser Anschluß wurde von der damaligen preußischen Staatsbahn in Anerkennung der volkswirtschaftlichen Gesichtspunkte bedingungslos genehmigt. Es wurde daher der Bahnhof Obstfelderschmiede neu errichtet, womit auch ein alter Wunsch der Einwohner dieses Ortes in Erfüllung ging. Das Empfangsgebäude der Bergbahn-Talstation Obstfelderschmiede zeigt Bild 3.

Die Standseilbahn wurde in den Jahren 1920 ... 1922 gebaut. Die Kosten dieses Bahnbaues betrugen etwa zwei Millionen RM. Gegenüber den anderen Projekten war das eine ganz erhebliche Verbilligung. Grund hierfür war nicht nur die Verkürzung der Linie, sondern auch der typische und hier besonders hervortretende Vorzug der Steilbahnen, sich dem Gelände besser anzuschmiegen als gewöhnliche Bahnen, wodurch nicht nur die Gesamtkosten sondern auch die kilometrischen Kosten geringer wurden. Abgesehen von der Unterführung zweier Waldwege waren keinerlei Kunstbauten erforderlich.

Ein weiterer Grund für die Verbilligung des Bahnbaues waren die außergewöhnlichen Sparmaßnahmen, hervorgerufen durch die wirtschaftliche Notlage der damaligen Zeit (Inflation). So wurden z. B. in großem Umfang Arbeitslose als Notstandsarbeiter beim Bahnbau eingesetzt, die Schwellen in den gemeindeeigenen Wäldern geschlagen und von der damaligen preußischen Staatsbahn ein Posten altbrauchbarer Schienen anormaler Profile billig zur Verfügung gestellt, die auf der Reibungsstrecke verlegt wurden. Vor allem die letzte Tatsache ist wohl als Kuriosum in der Geschichte des Bahnbaues überhaupt zu werten, lagen doch damals auf der 2,6 km langen Reibungsstrecke nicht weniger als 13 verschiedene Schienenprofile.

Die einzige Linie, die mit der Steilbahn ernstlich in Wettbewerb trat, war eine elektrische Straßenbahn von Sitzendorf mit etwa 8 km Länge und 1:17 maßgeblicher

Bild 3 Das Empfangsgebäude der Bergbahn-Talstation Obstfelderschmiede



Steigung. Sie hätte zwar dem Personenverkehr genauso gedient wie die Steilbahn, wäre aber mindestens doppelt so teuer geworden. Außerdem wäre für den Güterverkehr ein Umladen notwendig gewesen, denn die Beförderung normalspuriger Güterwagen auf Rollböcken erschien auf der starken Steigung gefährlich und unwirtschaftlich. Aus diesen Erwägungen heraus wurde auch dieser Vorschlag nicht weiter verfolgt und das Projekt von Dr.-Ing. Bäseler endgültig angenommen.

Es wurde eine Aktiengesellschaft gebildet, an der die vier Gemeinden, der damalige Staat Rudolstadt und das damalige Deutsche Reich beteiligt waren.

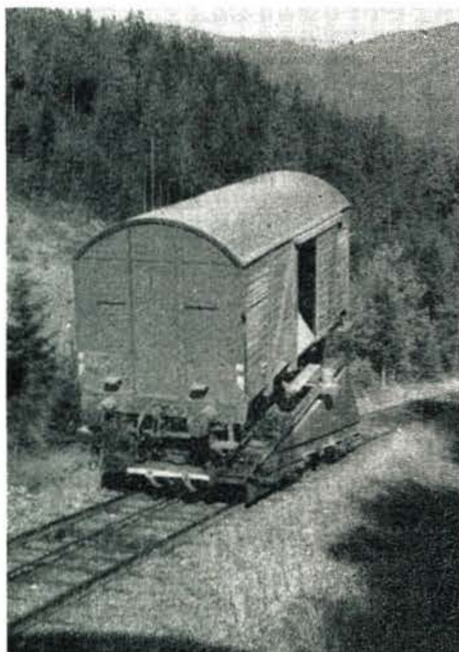
Die technische Einrichtung der Bahn und ihre Fahrzeuge

Die Steilstrecke der Oberweißbacher Bergbahn ist die steilste schienengebundene Standseilbahn der Welt für die Beförderung normalspuriger Eisenbahnfahrzeuge. Außerhalb Thüringens gibt es noch einige Standseilbahnen ähnlicher Art, die jedoch nicht für die Beförderung von normalspurigen Eisenbahnfahrzeugen bestimmt sind, sondern nur dem Personenverkehr dienen. Die bekannteste Bahn dieser Art ist wohl die in Dresden zum Weißen Hirsch führende Standseilbahn (siehe „Der Modelleisenbahner" 1960, Heft 8, Seite 219 ff.).

Der Oberbau der Steilstrecke besteht aus besonderen keilförmigen Schienen auf hölzernen Querschwellen mit einer Spurweite von 1800 mm. Die gesamte Anlage wurde nach Richtlinien des Projektanten von der „Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken" entworfen und gebaut. Die Rampe hat eine schiefe Länge von 1390 m. Das Förderseil ist entsprechend dem Umfang der Treib- und Ablenkscheiben der Fördermaschine rund 1435 m lang. An dem einen Ende des Seiles hängt ein Personenwagen in Stufenform (Bild 4) und am anderen Ende eine keilförmige Rollbühne mit waagerechter Plattform, die Güterwagen bis 7 m Achsstand, 11 m Ladelänge und 27 t Gesamtgewicht (Eigengewicht + Ladung) aufnehmen kann (Bild 5). Die Güterbühne fährt oben und unten bis an einen unveränderlichen Punkt, von welchem aus die Überfahrt der Güterwagen genau waagerecht geschieht. Der Personenwagen wird von Treppenbahnsteigen aus erreicht. Seine Stellung ist nicht genau festgelegt, sondern der Seildehnung entsprechend um einige Meter veränderlich. Damit diese ermöglicht wird, fährt er unten in ein besonderes Gleis, welches einige Meter länger als das Gütergleis ist. In Verlängerung der Gütergleise liegen oben und unten Drehscheiben, mit deren Hilfe die Güterwagen auf die Güterbühne gebracht werden. Die Strecke ist eingleisig. In der Mitte der Strecke liegt eine „Abt'sche Ausweiche", an der sich beide Wagen automatisch kreuzen (Bild 6). Ihre Wirkungsweise wird noch an anderer Stelle näher erläutert.



Bild 4 Der Personenwagen der Oberweißbacher Bergbahn. Hier befindet er sich kurz vor der Weiche, die Personen- bzw. Gütergleis mit der Steilstrecke verbindet. Im Vordergrund ist ein Teil der Güterbühnengrube zu erkennen



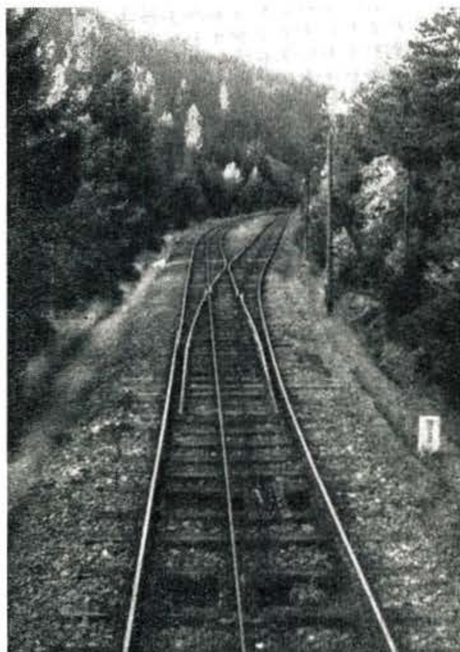


Bild 5 Auf der Güterbühne wird gerade ein leerer Güterwagen nach dem Bahnhof Obstfelderschmiede befördert

Bild 6 Die obere „Abt'sche Ausweiche". Die Anordnung der Schienen ist deutlich zu erkennen, ebenso die Schienenlücken, durch die das Förderseil läuft

Daß die Güterwagen nicht auf eigenen Rädern laufen, geschieht nicht nur wegen der Steigung oder der Spurweite, sondern noch aus folgendem Grund: Der Personenverkehr dieser Bahn geht nicht wie bei Vergnügungsbahnen, die z. B. Stadt und Aussichtspunkt verbinden, gleichmäßig und gleichzeitig in beiden Richtungen, sondern stoßweise und nur in einer Richtung, nämlich dann, wenn ein Zug in Obstfelderschmiede ankommt oder abgeht (Bild 11). Im Normalfall müssen alle Reisenden in einem Hub hinauf- bzw. heruntergebracht werden. Das andere Seilende würde also in beiden Fällen leer laufen. Um nun die Bahn gut auszunutzen, erschien es ratsam, mit dem freien Seilende jedesmal eine Güterfahrt mit zu erledigen. Es fährt also – soweit es mit dem Fahrplan paßt – bei einer Personenfahrt hinauf ein Güterwagen herunter und umgekehrt. Die Vorteile dieser Betriebsart sind nicht unerheblich. Durch guten Gewichtsausgleich und Einschränkung der Fahrten wird einmal Betriebsenergie gespart und zum anderen das Seil geschont, dessen „Lebensdauer" ja von der Anzahl der Läufe abhängig ist. Für den Fall des Seilbruches wurden an dem Personenwagen mehrere Sicherheitseinrichtungen angebracht, die sich an den normalen Güterwagen nicht befinden und auch nicht anbringen lassen. Um also auch diesen Forderungen zu genügen, ergab sich als einfache Maßnahme das Aufsetzen der Güterwagen auf eine Güterbühne, die mit den gleichen Sicherheitseinrichtungen wie der Personenwagen ausgerüstet ist. Die Güterbühne wiegt etwa 18 t. Das stellt zwar eine erhebliche Vergrößerung des „toten" Gewichtes dar, das aber, auf der anderen Seite ausbalanciert, keine größere Hubarbeit erfordert, sondern nur ein stärkeres Seil bedingt. Die Wahl der Güterbühne gestattet außerdem, die Strecke in der Mitte mit „Abt'schen Ausweichen" auszurüsten. Diese führen bekanntlich die Wagen immer auf das richtige Gleis, ohne daß ein Umstellen der Weiche notwendig ist. Dies geschieht dadurch, daß beide Fahrzeuge – das eine links, das andere rechts – an einer Seite Räder mit Doppelspurkränzen und an der anderen Seite spurkranzlose Räder tragen (Bild 7). Die Güterbühne hat eine Plattformlänge von 8,50 m und ist am oberen Ende 0,65 m, am unteren Ende 2,65 m hoch.

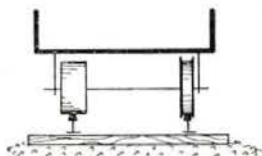


Bild 7 Systemskizze einer Fahrzeugachse

Der Personenwagen ist, wie bereits erwähnt, stufenförmig ausgebildet und hat bei 9,50 m Länge und 4 m Breite 42 Sitzplätze und ein Fassungsvermögen von maximal 150 Personen. Das reicht bei normalem Verkehr vollkommen aus. Bei sehr starkem Andrang muß eben mehrmals gefahren werden, oder es wird zusätzlich auf der Güterbühne ein leichter normalspuriger Personenwagen mit 24 Sitzplätzen zur Personenbeförderung für maximal 80 Personen eingesetzt (Bild 8).

Die Förderung der Wagen geschieht durch ein auf der Bergstation mehrfach um Seilscheiben geschlungenes offenes Drahtseil, an dessen beiden Enden die Wagen befestigt sind. Durch Drehung der Seilscheiben nach der einen oder anderen Richtung werden beide Wagen zu gleicher Zeit mit einer mittleren Geschwindigkeit von 1,5 m/s auf- bzw. abwärts geführt. Das Drahtseil, von dem in erster Linie die Betriebssicherheit abhängt, hat einen Durchmesser von 38 ... 40 mm (Gewicht 5,32 ... 5,35 kg/ m) und eine Tragfähigkeit von 90 000 ... 94 000 kp. Die statische Höchstbelastung des Seiles beträgt bei Personenbeförderung 9150 kp und bei Güterbeförderung 13 640 kp. Die behördlich vorgeschriebene Sicherheit – bei Personenbeförderung mindestens achtfach und bei Güterbeförderung mindestens sechsfach – ist somit gewährleistet.

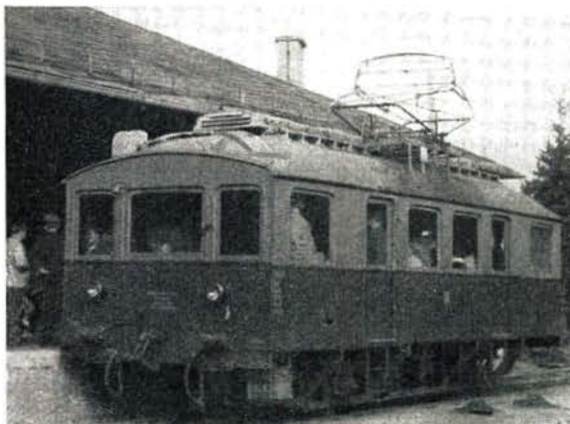
Der Antrieb der Seilbahn erfolgt durch ein elektrisches umsteuerbares Windwerk, das im Maschinenhaus der Bergstation Lichtenhain untergebracht ist. Dort wird ein Seil über Ablenkscheiben auf zwei Antriebsscheiben von 4 m Durchmesser geleitet. Die Antriebsscheiben sind senkrecht vor der Bahnachse gelagert und mit Zahnkränzen versehen. Die Seilrillen der Antriebsscheiben sind mit Lederstückchen ausgefüttert. Zwischen den Antriebsscheiben befindet sich die Hauptwelle. Ein starkes Ritzel auf dieser treibt beide Scheiben gleichmäßig an. Der Hauptwelle ist noch ein dreifaches Zahnradvorgelege vorgelagert, das noch Wechselräder für zwei verschiedene Übersetzungen enthält.

Ein 74 kW Gleichstrommotor für 220 V Spannung und 370 A maximale Stromstärke dient als Antriebsmotor für das Windwerk. Die erforderliche Elektroenergie wird von zwei Umformern erzeugt, die antriebsseitig über eine Trafostation an das öffentliche Netz (20 kV)

Bild 8 Der Anhänger, der als Verstärkungswagen auf der Steil- wie auch auf der Reibungsstrecke verkehrt



Bild 9 Der Personentriebwagen kurz vor der Abfahrt auf dem Bahnhof Lichtenhain



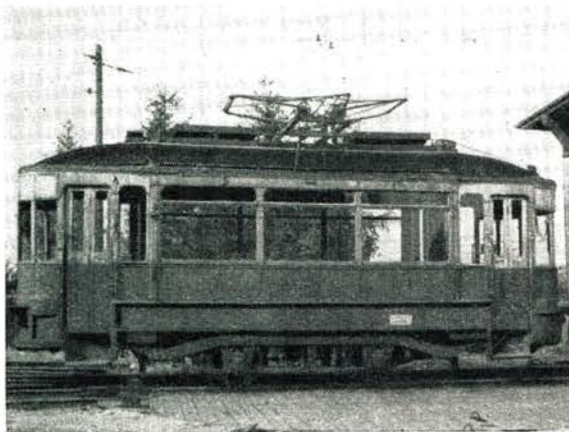
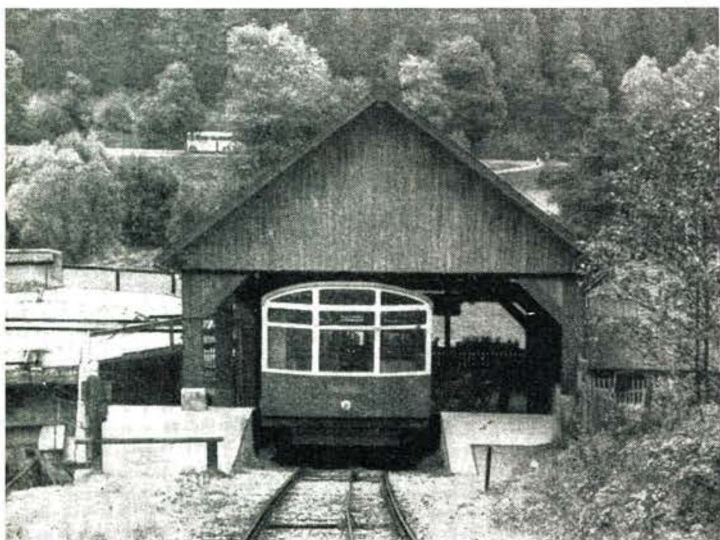


Bild 10 Der Reservetriebwagen mit eingezogenem Stromabnehmer. Sein ursprünglicher Verwendungszweck ist noch unverkennbar. Man beachte auch die nachträglich angebrachten Pufferbohlen

angeschlossen sind. Die beiden Umformersätze können je nach der erforderlichen Leistung gleichzeitig oder einzeln betrieben werden. Außerdem kann als Reserve (z. B. bei Stromausfall) einer dieser Umformer von einem 60 PS Dieselmotor angetrieben werden. Weiterhin ist noch eine Akkumulatorenbatterie mit 120 Zellen und einer Kapazität von 300 Ah als Pufferbatterie vorhanden, deren Aufladung durch die bei Talfahrt des schwereren Wagens als Dynamo arbeitende Fördermaschine erfolgt. Durch die Batterie wird außerdem der Sicherheitsstromkreis versorgt.

Das Anlassen, Umsteuern und die Geschwindigkeitsregulierung des Fördermotors erfolgen vom Führerstand aus. Dort befinden sich auch noch ein Geschwindigkeitsmesser und ein Wagenstellungs- oder Teufenanzeiger, der die genaue Stellung der Fahrzeuge auf der Steilrampe anzeigt, sowie verschiedene Strom- und Spannungsanzeiger, ein Fernsprecher und mehrere Sicherheitseinrichtungen.

Bild 11 Die Talstation Obstfelderschmiede mit dem soeben eingefahrenen Personenwagen von der Steilstrecke aus gesehen. Links im Bild sind noch die Güterbühnengrube und die Drehscheibe erkennbar



Die Bremsung des Windhakens kann durch die von Hand bediente Betriebsbremse und Feststellbremse sowie durch die selbsttätige Sicherheitsbremse erfolgen, die bei Betriebsunregelmäßigkeiten anspricht, das Windwerk stillsetzt und den Fördermotor abschaltet. Außer diesen Sicherheitsvorrichtungen zum Stillsetzen des Windwerkes sind an den Fahrzeugen auch noch besondere Sicherheitsvorrichtungen zum Feststellen der Wagen auf der Strecke vorhanden. Die selbsttätige Bremsung der Fahrzeuge bei Seilbruch erfolgt durch die Fangvorrichtung, deren Hauptteile – Bremszangen und Exzenterscheiben – auf je eine Schiene wirken. Die Güterbühne hat je 4, der Personenwagen je 2 der genannten Einrichtungen. Letzterer hat noch eine dritte Bremszange, die mittels Handrad vom Wagenführerstand aus bedient wird und die nur zum Festlegen des Personenwagens im Stillstand benutzt wird.

Die Bergbahn ist mit einer Betriebsfernsprechleitung ausgerüstet, welche die Talstation mit der Bergstation (Führerstand) verbindet. Außerdem befinden sich noch an der Seilstrecke Anschlüsse für einen tragbaren Streckenfernsprecher. Ferner ist entlang der Steilstrecke eine Signalleitung verlegt, über die der Schaffner durch Anschlagen mit einem Kontaktstab Notsignale an den Maschinisten geben kann. Über diese Leitung besteht neuerdings bei Stillstand der Fahrzeuge auch Fernsprechverbindung zwischen Personenwagen und Führerstand.

Die in Lichtenhain beginnende und nach Cursdorf führende Reibungsstrecke ist für elektrischen Oberleitungsbetrieb eingerichtet. Die Oberleitung wird mit Gleichstrom 500 V Spannung vom Maschinenhaus in Lichtenhain über Gleichrichter gespeist. Auf der Steilstrecke und der Reibungsstrecke kann gleichzeitig gefahren werden. Der auf dieser Strecke zum Einsatz kommende zweiachsige normalspurige Triebwagen (Bild 9) hat zwei Motore von je 26,5 kW und kann bis zu 80 Personen befördern. An dem gelb-rot gestrichenen Triebwagen fällt neben seiner etwas eigenartigen Form der verhältnismäßig kleine Scherenstromabnehmer auf, der außerhalb der Längsachse des Fahrzeuges auf dem Dach angebracht ist. Zur Verstärkung steht noch ein leichter Anhänger (Bild 8) zur Verfügung. Die Beförderung der Güterwagen wird ebenfalls mit dem Triebwagen durchgeführt. Als Reserve ist in Lichtenhain noch ein zweiter Triebwagen (Bild 10) stationiert, der ursprünglich bei der Leipziger Straßenbahn verkehrte und in den nächsten Jahren auch auf die gleiche Form, wie die des ersten Triebwagens, umgebaut werden soll.

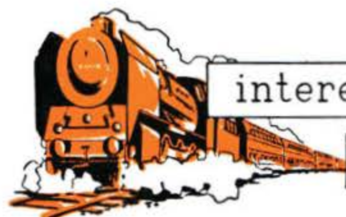
Neben den Empfangsgebäuden sind Güterschuppen auf allen Bahnhöfen der Reibungsstrecke vorhanden. Außerdem befindet sich noch eine Kopf- und Seitenrampe in Oberweißbach. Weitere Nebengebäude stehen in Oberweißbach und vor allem auf dem Bahnhof Lichtenhain.

Diese Bahn wurde bis 1949 als Privatbahn betrieben und dann von der Deutschen Reichsbahn übernommen. Seit diesem Zeitpunkt ist der Verkehr ständig gestiegen. Neben dem starken Berufsverkehr sind es jährlich viele tausend Urlauber, die eine Fahrt mit dieser einmalig interessanten Bahn unternehmen. Besonders für jeden Modelleisenbahner ist es ein lohnendes Ziel, diese Bahn einmal ganz aus der Nähe kennenzulernen.

Literaturnachweis:

Bach: Das Verkehrsnetz Thüringens, geographisch betrachtet (1939)

Bäseler: Die Oberweißbacher Bergbahn
(Zeitung des Vereins mitteleuropäischer Eisenbahnverwaltungen, 1920)
(Verkehrstechnische Woche, 1923)
(Verkehrstechnik, 1925)



interessantes von den eisenbahnen der welt +

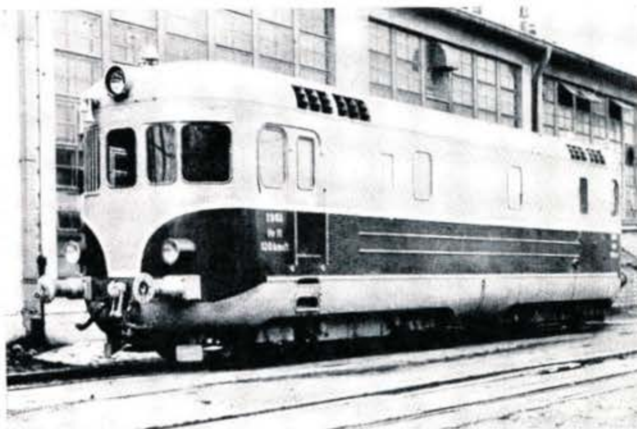
interessantes von den eisenbahnen de





Vierachsiger Ganzstahl-Güterwagen neuester ČSSR-Konstruktion mit Schiebedach und 14 Bodenluken zur Selbstentladung. Dieses Fahrzeug ist dadurch vielseitig verwendbar, daß auch sperrige Stückgüter durch Kran verladen werden und durch das Schiebedach vor Witterungseinflüssen geschützt werden können. Werkfoto





1200-PS-Diesellokomotive für Reisezugdienst, 120 km/h Höchstgeschwindigkeit, erstes Baujahr 1955. Hersteller: Valmet Oy (Tampere). Werkfoto

Immer mehr durch moderne Diesellokomotiven verdrängt wird diese in großen Stückzahlen in der Sowjetunion gebaute Werklokomotive vom Typ 9 P 108 mit der Achsfolge C.

Foto: Griebl, Wien







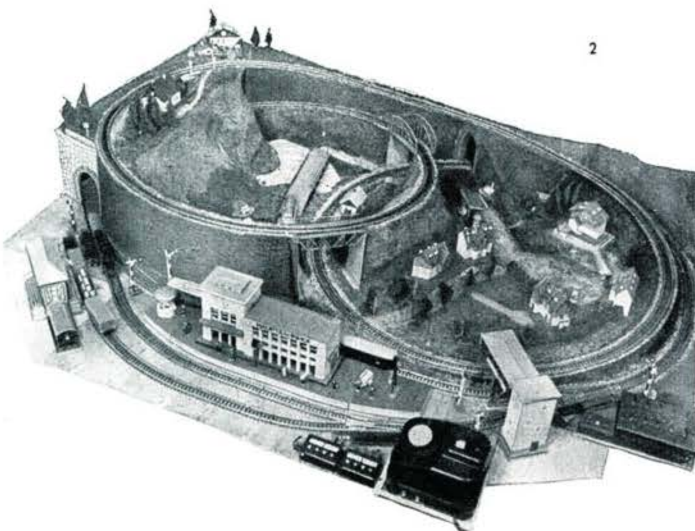
1

Bild 1 Ausschnitt vom Hauptbahnhof „Mittelstadt" der großen PIKO-H0-Anlage im Deutschen Spielzeugmuseum Sonneberg

Die „strenge Beleuchtung" und das große Ausgangsformat (Negativformat = 9 × 12 cm) führten zur klaren und übersichtlichen Wiedergabe bei völliger Erhaltung sämtlicher Details. Blitzlicht-Beleuchtung nach Bild 16, schwaches Hauptlicht (mehrere Blitze von ein und derselben Stelle aus) von links seitlich.

Bild 2 Übersichten kompletter Anlagen erfordern eine sehr ausgewogene Beleuchtung, wenn jede Einzelheit noch zu erkennen sein soll. Solche Motive müssen vollkommen schattenlos ausgeleuchtet werden. Beleuchtung wiederum mit Blitzlicht und gemäß Bild 16, dazu entsprechendes Oberlicht (= 6 Blitze; gesamte Aufnahme = 24 Blitze). EXA. Meyer-Primagon 1:4,5/f = 35 mm (Weitwinkelobjektiv). Agfa Isopan FF 10° DIN (Hypronal-Entwicklung). Wie man sieht, läßt sich auch mit dem Kleinbild – gute Aufnahmetechnik, Verwendung von hochauflösenden Dünnschicht-Feinstkornfilmen und sachgemäße Entwicklung vorausgesetzt – noch manches „herausholen".

Modellbahn-„Bild"-Fotokurs

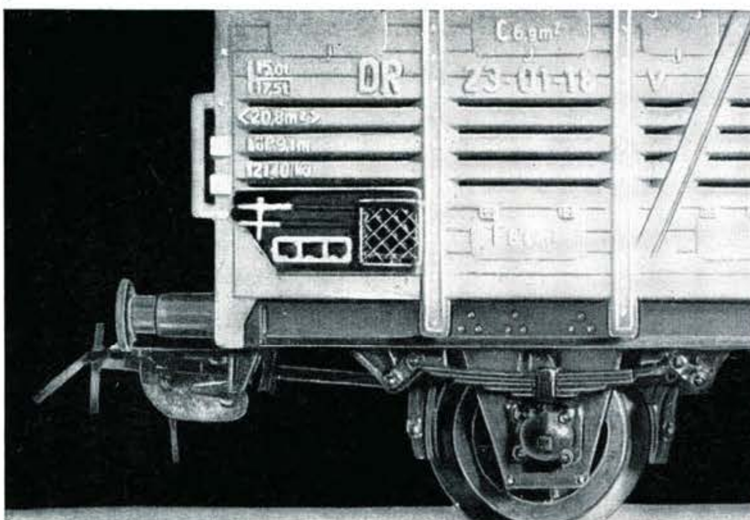


2

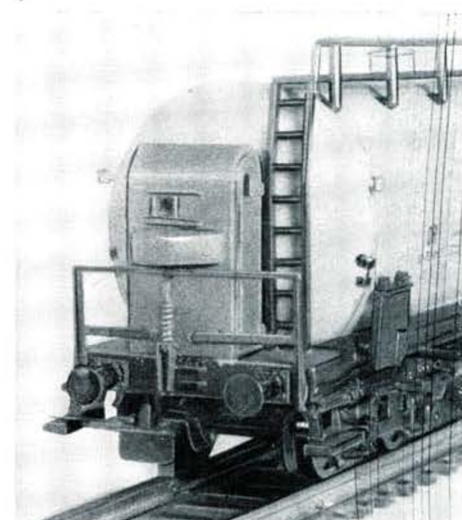
Bild 3 Kleintierwagen, PIKO. Aufnahme im Mittelformat (6 × 6 cm) im sogenannten Low-key-Stil (matt/schwarzer Hintergrund). Wagenuntersätze mit Rädern, Achsbuchsen, Blattfedern und Bremsbacken gehören mit zu den „kniffligsten" Aufgaben innerhalb der Modellbahn-Fotografie. Beleuchtung durch Lampen (2) und Streuschirme; die Effektlichter-Kupplung, Puffer, Achsbuchse – wurden mit kleinen Plan- und Hohlspiegeln (Rasierspiegel) aufgesetzt.

Bild 4 Vierachsiger Kesselwagen der Nenngröße H0. Kleinbild: Die Grenze des technisch Erreichbaren. Dieser Ausschnitt nimmt auf dem Kleinbild-Negativ eine Fläche von 11 × 13 mm (!) ein. EXA. Meyer-Domiron 1:2 f = 50 mm (Naheinstell-Objektiv bis 24 cm – Objektiv-Objekt; Neuentwicklung des VEB Feinoptisches Werk Görlitz). Agfa Isopan 17° DIN. Einstellung auf 24 cm; Beleuchtung mittels einer Fotolampe als „Lichtpinsel" gemäß Bild 9.

3



4



SIEGFRIED KAUFMANN, Halle a. d. S.

Fotokurs für Modelleisenbahner

Aufnahmepraxis (III) – 4. Teil

Фотокурсы для любителья модельной жел. дор.

Photographic Course for Railway Modellers

Course photographique pour les amateurs ferroviaires

Werden Fotolampen ohne Innenreflektor eingesetzt, dann muß unbedingt mit Außenreflektoren, sogenannten Leuchten, gearbeitet werden. Andernfalls würde das Licht der Fotolampen direkt ins Objektiv strahlen und die Aufnahme restlos verderben. In diesem Fall schafft auch die Gegenlichtblende keine Abhilfe mehr. Außerdem ist ohne Reflektor keine auch nur annähernd exakte Lichtführung gewährleistet.

Die Außenreflektoren können entweder kugelig (sphärisch) oder parabolisch durchgebogen sein. Die erste Gruppe liefert einen relativ breiten und nicht übermäßig stark konzentrierten Lichtkegel, die zweite ein mehr gerichtetes Licht geringerer Flächenausdehnung. Wird dagegen ein sehr weiches Licht gefordert, das größere Flächen ziemlich gleichmäßig beleuchten soll, dann muß vor einem kugelig durchgebogenen Reflektor ein Streuschirm angebracht werden. Der Grad der Streuung des Lichts hängt vom Material des verwendeten Streuschirms ab. Gaze, überhaupt gröbere Gewebe , zerstreuen das Licht nicht in dem Maße wie weiße Leinentücher, dichte Kunststoffgewebe usw. Auch transparente Kunststoff-Folien (zum Beispiel Zeichenfolie) ergeben den gleichen Effekt. Je dichter allerdings das Gewebe ist, desto mehr Licht „verschluckt" es; man muß also stärkere Lampen einsetzen oder deren Anzahl entsprechend erhöhen.

Eine vollkommen gleichmäßige Ausleuchtung auch größerer Anlagen ergibt die Lichtwanne nach Bild 15. Sie ist zwar etwas kostspieliger als zwei bis drei einzelne Fotolampen, aber gerade für Modellbahn-Aufnahmen ein vorzügliches Beleuchtungsmittel. Vor allem in der Lichtwanne lassen sich Leuchtstoffröhren (eine sehr wirtschaftliche Lichtquelle!) gut anwenden und ausnutzen. Noch härteres Licht als parabolische Reflektoren liefern Kleinstscheinwerfer und – wie der Fachmann sagt – „Spotlights" (= Punktleuchten). Für den Modelleisenbahner und auch einfachen Fotoamateur ist der Anschaffungspreis jedoch meistens zu hoch. Einen recht guten Ersatz stellen Dia-Projektoren dar (Kleinbildwerfer oder Bildwerfer für das Mittelformat 6 × 6 cm oder 7 × 7 cm). Ihr Licht ist ebenfalls stark gerichtet und praktisch punktförmig. Das Objektiv des Bildwerfers ersetzt den Einstellvorsatz der Scheinwerfer und Spotlights und bietet dadurch die Möglichkeit, den Lichtkreis in bezug auf die verschiedensten (Objekt-)Entfernungen scharf bzw. mehr oder weniger scharf einzustellen. Ebenso kann der Durchmesser des Lichtkreises je nach dem beabsichtigten Zweck bzw. dem Charakter des Motivs oder der zum Ausdruck kommenden Lichtstimmung variiert werden. Bildwerfer sind jedoch nicht so lichtstark wie Kleinstscheinwerfer und Spotlights, deshalb sollte hier das allgemeine Beleuchtungsniveau möglichst niedrig gehalten werden. Mittels Schablonen aus schwarzer Pappe, die vor den Scheinwerfer bzw. das Spotlight zu befestigen oder wie ein normales Diapositiv in den Wechselschieber des Bildwerfers einzusetzen sind, lassen sich weitere interessante Effekte erzielen, indem jetzt das Spotlight oder der Bildwerfer wie ein Schattenprojektor funktioniert. Durch Schattenbildung und Schattengebung können daher Gegenstände, die sonst

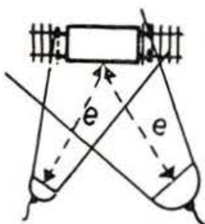


Bild 5

Bild 5 Zwei Lampen gleicher Intensität und im gleichen Abstand (e) vom Objekt ergeben eine völlig gleichmäßige Ausleuchtung. Diese Lampenanordnung wird auch als „Lichtzange" bezeichnet.

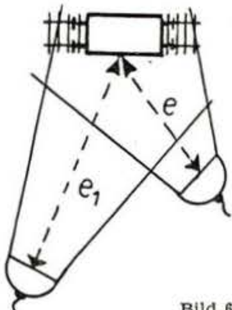


Bild 6

Bild 6 Zwei Lampen gleicher Intensität, jedoch im unterschiedlichen Abstand (e, e_1) zum Objekt. Die rechte Lampe bildet das Hauptlicht, die linke wird als Aufheller verwendet. Eine derartige Beleuchtung ergibt „plastische" Fotos; das Aufhell-Licht setzt den Beleuchtungskontrast so weit herab, daß keine harten (nicht kopierfähige) Negative entstehen können.

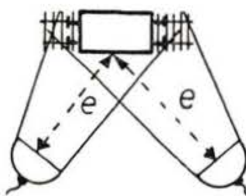


Bild 7

Bild 7 Wie auf Bild 6 bildet die rechte Lampe das Hauptlicht und die linke Lampe das Aufhell-Licht. Die Aufhellung erfolgt aber mit einer schwächeren Lampe (gegenüber dem Hauptlicht) bei gleichem Abstand (e).

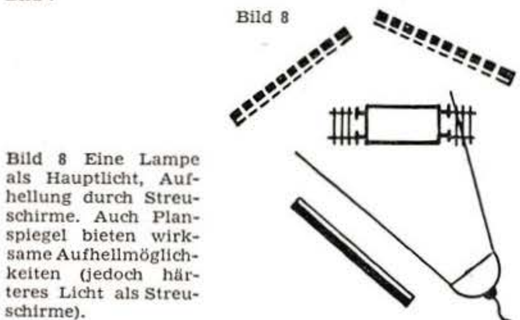


Bild 8

Bild 8 Eine Lampe als Hauptlicht, Aufhellung durch Streuschirme. Auch Planspiegel bieten wirksame Aufhellmöglichkeiten (jedoch härteres Licht als Streuschirme).

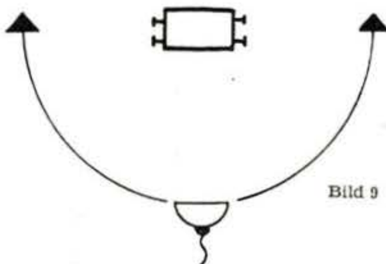


Bild 9

Bild 9 Schwenken einer Fotolampe („Lichtpinsel") während eines Teils oder der gesamten Dauer der Belichtung (horizontal und auch vertikal).

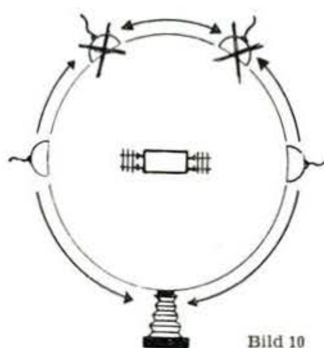


Bild 10

Bild 10 Die Lampe darf aber nicht in den Bildwinkel des Objektivs hinein geschwenkt werden, sonst würde die Lichtquelle direkt ins Objektiv strahlen; störende Reflexe, teilweises oder totales Verschleiern der Negative wären die Folge.

Bild 11 So kann man völlig schattenlos allseitig ausleuchten (natürlich nicht komplette Anlagen oder dergl.). Das Objekt ist von vier Wänden aus transparenter (leicht matt/grauer) Folie umgeben. Jede Wand wird von außen mit einer Fotolampe angestrahlt. Die vordere Wand bekommt eine Öffnung entsprechend dem Durchmesser des verwendeten Objektivs.

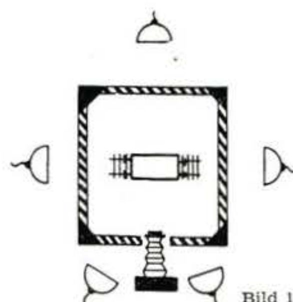


Bild 11

Bild 12 Fast schattenlose allseitige Ausleuchtung mittels Lampen und Streuschirmen. Auf das Objekt fällt relativ viel indirektes, zu einem geringen Teil aber auch direktes Licht.

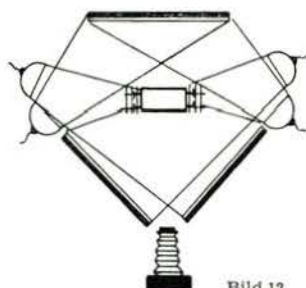


Bild 12

Bild 13 Eine zwar nur frontale und doch schattenlose Beleuchtung kann mit Hilfe einer Glasplatte, die im Winkel von 45° zur optischen Achse stehen muß (Kamera und Objekt parallel), erreicht werden. Die Lichtquelle befindet sich dabei im Winkel von 90° zur optischen Achse. Das auf das Objekt einfallende Licht kommt daher scheinbar aus dem Objektiv selbst; fotografiert wird durch die Planglasscheibe hindurch. Ihr Lichtverlust sollte nicht über 10% betragen (Belichtungszeit etwas verlängern!).

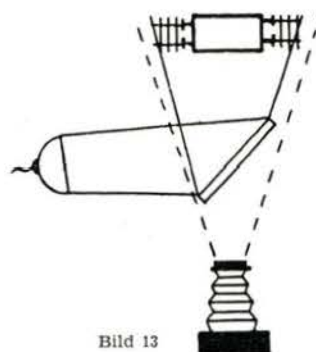
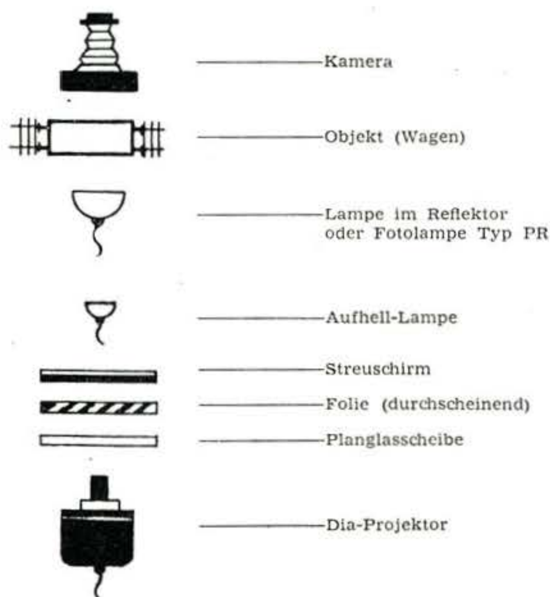


Bild 13

nicht sichtbar sind, schablonisiert auf dem zu fotografierenden Objekt angedeutet werden.

In diesem Zusammenhang ein nicht unwesentlicher Tip: Für einzelne Modelle und kleinere Anlagen-Ausschnitte können auch Niederspannungs-Kleinlampen angewendet werden (z. B. Auto-Scheinwerferlampen – 6 und 12 V). Ihre elektrische Leistung braucht nicht höher als 25 ... 50 W zu sein, weil sie infolge der kleineren Wendel-Leuchtfläche einen weitaus größeren Lichtstrom als „Hochvoltlampen" gleicher elektrischer Leistung abgeben. Die Lampen sind billig und von hoher „Lebensdauer"; sie erfordern zwar einen Vorschalt-Transformator, doch dürfte sich diese einmalige Ausgabe wirklich lohnen (der Modelleisenbahner hat



ja meistens eine Anzahl von Trafos „vorrätig"!). Der Vorteil, daß die Leuchten die Marke „Eigenbau" tragen, liegt vor allem darin, daß jede Leuchte der gestellten fotografischen Aufgabe sehr zweckmäßig angepaßt werden kann. Wer sich trotzdem nicht an den Selbstbau heranwagt, dem stehen immer noch die vom Handel zahlreich angebotenen Kleinleuchten, die unter der Bezeichnung „Mikroskopierlampen" herausgebracht werden, zur Verfügung. Eigenbau-Kleinleuchten sowie Mikroskopierlampen lassen sich im Hinblick auf ihre Intensität in jeder gewünschten Stärke einregulieren – und zwar durch Stufenschalter (Abgriffe an der Sekundärwicklung des Trafos) oder Regelwiderstände.

Gleichfalls unentbehrlich sind Aufhell- oder Streuschirme (nicht zu verwechseln mit den Streuschirmen vor den Leuchten!), zum Beispiel weiße Leinentücher, weißes Papier, weißer Karton (Zeichenkarton) usw. Sie werfen das Licht der Hauptlichtquelle zerstreut (diffus) zurück und tragen damit zur allgemeinen Aufhellung der gesamten Szene bei. Werden keine Aufheller eingesetzt, resultieren daraus in den meisten Fällen viel zu harte und „schwere" Schatten, die im krassen Widerspruch zur natürlichen Beleuchtung stehen. Die Atmosphäre – das „Luftlicht" – hellt nämlich j e d e Schattenpartie auf, so daß es in Wirklichkeit gar keine völlig zeichnungslosen, undurchdringlichen Schatten gibt. Aufhellschirme, die das Licht etwas gerichtet zurückwerfen sollen, müssen eine metallische Oberfläche (bzw. einen metallischen Überzug) haben. Mit Aluminiumfolie (Silberpapier) beklebte Papp- oder Holzflächen erfüllen den gleichen Zweck, d. h., sie weisen die gleichen Eigenschaften auf. Auch großflächige normale Spiegel (Planspiegel) gehören in die Gruppe der Aufheller mit teils gerichtetem Licht. Mit kleinen Planspiegeln sowie mit Hohlspiegeln (Rasierspiegel) können alle möglichen – in erster Linie schwer zugänglichen – Details aufgehellt und außerdem weitere Effekt- und Spitzlichter aufgesetzt werden. Um nicht mit einer Vielzahl von Stativen (die in den seltensten Fällen vorhanden sind) operieren zu müssen, erweist

es sich als vorteilhaft, ein aus mehreren Holzleisten leicht selbst anzufertigendes Aufnahmegestell anzuwenden, an dem die kleinen Lampen, Aufhellflächen und Spiegel mittels einfacher Klemmvorrichtungen jederzeit schnell an- und abmontiert werden können.

Die gleichen Fotolampen-Typen, die als Hauptlichtquelle dienen, lassen sich aber auch als Aufheller verwenden. Der Abstand zum Objekt muß jedoch größer sein als der der Hauptlichtquelle (Forderung: geringere Leuchtdichte am Objekt). Andernfalls würde es sich um keine Aufhellung, sondern lediglich um ein zweites (zusätzliches) Hauptlicht handeln! Kann aus irgendwelchen Gründen der Abstand nicht größer als der der Hauptlichtquelle gewählt werden, dann muß eine schwächere Lampe verwendet werden.

Trotz Beachtung aller dieser Hinweise wird es vielfach doch nicht möglich sein, sämtliche Einzelheiten richtig auszuleuchten. Dies ist aber unbedingt erforderlich bei Sachdarstellungen, von deren Klarheit und Übersichtlichkeit die Einschätzung und Beurteilung mancher Arbeiten, wie Modelle, Teile von Modellen, Anlagen-Ausschnitte und vollständige Anlagen, abhängt. Hier hilft nur eine Methode weiter: Der Lichtpinsel. Was versteht man darunter? Eine Fotolampe – gleichgültig, ob mit Innen- oder Außenreflektor – wird, während der Verschluß geöffnet bleibt, nicht fest aufgestellt, sondern während der Belichtungszeit schwenkend bewegt. Dabei kann die Fotolampe in verschiedenen Richtungen bewegt werden, zum Beispiel horizontal, vertikal, kreisförmig oder diagonal.

Es muß nur immer darauf geachtet werden, daß das Licht überall hingelangt – bis in die „verborgensten" Ecken und Winkel. Man muß mit der Lampe heruntergehen bis zur Schienenoberkante, bis zu den Wagenunterteilen und Radsätzen, bis in die Plattform der Personenwagen hinein, in die Winkel der Gebäudemodelle usw. (Die Hinweise innerhalb der Bilder 9 und 10 müssen dabei unbedingt berücksichtigt werden). Für spezielle Aufgaben kann man auch gemäß den Bildern 11, 12 und 13 verfahren. Die Lichtpinsel-Methode in horizontaler Richtung zeigt das Bild 16. Diese Methode setzt jedoch voraus, daß die Intensität des gesamten Aufnahmelichtes nicht sehr hoch ist und das Objektiv der Kamera stark abgeblendet wird, denn erst dadurch verschafft man sich die notwendige Zeitspanne, um in Ruhe alles einwandfrei „auspinseln" zu können.

Störende Reflexe werden sich bei Modellbahn-Aufnahmen wohl niemals ganz vermeiden lassen. Man muß aber bestrebt sein, sie auf ein Minimum zu beschränken (siehe Bilder 14a und 14b). Besonders „reflex-anfällig" sind z. B. Schienenprofile, Kolben-, Pleuel- und Schubstangen der Lokomotiven, vernickelte Kupplungen, mit Zellophan abgedeckte Fenster, moderne Gebäudemodelle, die große (imitierte) Glasflächen aufweisen. Ist eine Lampen- und Kamera-Anordnung nach Abb. 14b nicht durchführbar, dann muß zum Polarisationsfilter gegriffen werden. Es löscht störende Reflexe auf nichtmetallischen Gegenständen aus – unterschiedlich je nach Richtung von Lichtquelle–Objekt

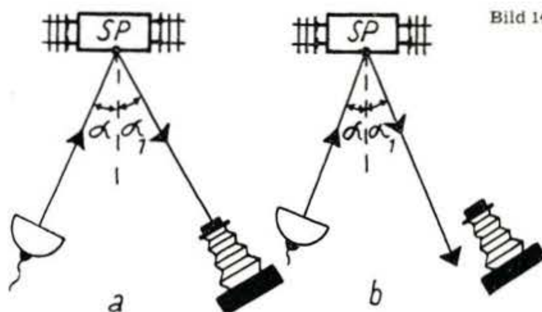


Bild 14

Bild 14a Praktische Anwendung des Reflexionsgesetzes: Einfallswinkel = Ausfallswinkel ($\alpha = \alpha_1$). Der spiegelnde Punkt (SP) bzw. der unerwünschte Reflex gelangt direkt ins Objektiv und macht das Bild zum Teil unbrauchbar.

Bild 14b Wählt man die Beleuchtungsrichtung in einem verhältnismäßig spitzen Winkel, dann liegt der störende Reflex außerhalb des Bildfeldes – und zwar bei unverändertem Kamerastandpunkt, so daß die Brillanz des Bildes voll erhalten bleibt.

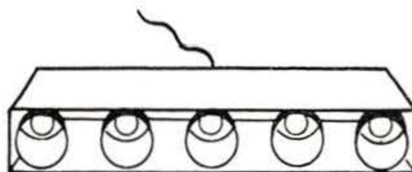


Bild 15

Bild 15 Eine sogenannte Lichtwanne – in unserem Beispiel befinden sich fünf Fotolampen (z. B. Typ PR) in einem langgestreckten, wannenähnlichen Reflektor. Die Lichtwanne ergibt eine sehr gute und gleichmäßige Flächenausleuchtung (speziell größerer Flächen), sie ist daher für Übersichten großer Anlagen hervorragend geeignet.

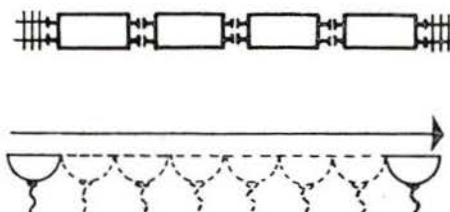


Bild 16

Bild 16 Selbst nur mit einer Fotolampe bzw. einem Lampenstab + Reflektor (Blitzlampen oder Röhrenblitzgerät/Elektronenblitz) kann man den Beleuchtungseffekt einer Lichtwanne nachahmen, indem der Reflektor – Voraussetzung sind lange Belichtungszeiten, also Lampe geringer Intensität und kleine Blenden – kontinuierlich über die gedachte Fläche (Leuchtfläche) der Lichtwanne geführt wird; bei Blitzlicht intermittierend belichten!

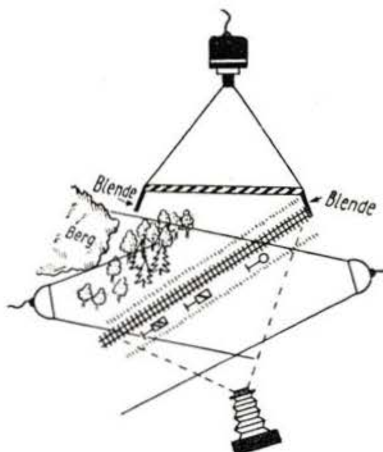


Bild 17

Bild 17 Die Rückprojektion bei Modellbahn-Aufnahmen. Das Vordergrundmotiv ist „real", hier ein Abschnitt eines Bahndammes (eingleisige Haupt- oder Nebenbahn) mit Fichtenwald und daran anschließendem Felsmassiv. Den Hintergrund bildet ein rückprojiziertes Diapositiv (schwarz-weiß oder farbig), z. B. Landschaftskulisse, Dorf usw. Das Hintergrund-Dia kann ebenfalls eine Modellaufnahme („table-top") oder auch ein natürlicher Vorwurf sein. Das Vordergrundmotiv muß allerdings stark seitlich beleuchtet werden, damit der Rückpro-Schirm frei von Fremdlicht bleibt (seitliche Blenden zur Unterstützung dieser Forderung). Der Hintergrund sollte etwas unscharf sein.

–Kamera (Objektiv). Näheres über die Anwendung der Polarisationsfilter findet man in jedem Foto-Lehrbuch. Bei Farbaufnahmen (Colorfilm) ist noch folgendes zu beachten: Jede Kunstlichtquelle hat außer ihrer Intensität auch eine gewisse Lichtfärbung. Die Unterschiede der einzelnen Lampen-Typen sind jedenfalls so groß, daß der Farbfilm schon merklich darauf reagiert. Bei Farbaufnahmen sollte man daher nur Lampen einer Type verwenden (Aufheller möglichst neutral-weiß!). Häßliche Farbstiche wären sonst die Folge.

Modellgetreue Beleuchtung

Die vollkommen gleichmäßige Ausleuchtung ist nicht immer angebracht und bildwirksam. Im Gegenteil – erst eine ausgefeilte Be- und Ausleuchtung gibt den Modellbahn-Aufnahmen ihren tatsächlichen Reiz, ihre wahre Atmosphäre. Der „Schuß" Eisenbahnromantik muß auch im Modellbahn-Foto jederzeit spürbar sein. Die Art der Beleuchtung hat sich in jedem Fall dem Motiv und der Absicht des fotografierenden Modelleisenbahners unterzuordnen. Eine rein sachliche Darstellung wird wohl allein bei Einzelmodellen am Platz sein. Das schließt nicht aus, daß auch Einzelmodelle „effektvoll" ausgeleuchtet werden können. Die modellgetreue Beleuchtung ist bei Anlagen-Ausschnitten und -Übersichten allererste Voraussetzung! Wie wird nun eine modellgetreue Beleuchtung praktisch verwirklicht?

1. Mittagslicht

Das Charakteristikum des natürlichen Mittagslichtes ist der relativ steile Sonneneinfall, verbunden mit ziemlich kurzen und „schweren" Schatten.

Nachahmung durch Kunstlicht: Hauptlicht schräg von oben (nicht senkrecht von oben, denn auch unsere Modelleisenbahn ist keineswegs in den Tropen beheimatet); geringe bis mäßige Aufhellung der Schatten, damit sie mindestens (!) noch kopierfähig bleiben.

2. Licht des Vor- und Nachmittags

Das Charakteristikum dieser Beleuchtung ist eine für unsere Breiten „normale" Sonnenhöhe, nicht zu kurze und nicht zu lange Schatten, die – bedingt durch das Himmelsstreulicht – noch viele Details erkennen lassen.

Nachahmung durch Kunstlicht: Hauptlicht schräg seitlich von oben, ungefähr im Winkel von 30°...40° zur Ebene der Anlagen-Platte bzw. des Untergrundes; mäßige Aufhellung der Schatten, so daß jede Einzelheit noch gut herauskommt.

3. Sonnenauf- und Sonnenuntergangsstimmung

Das Charakteristikum der uns immer wieder faszinierenden Sonnenauf- und Sonnenuntergänge ist neben dem glutroten Zentralgestirn selbst die eigenartige Lichtstimmung, dieses vollkommen flache Licht mit den übermäßig langen, zum Grotesken gesteigerten Schatten. Nachahmung durch Kunstlicht: Ganz flach angesetztes Hauptlicht, etwa 5°...10° zur Ebene der Anlagen-Platte (besonders auf lange Schatten achten!); Schatten nicht allzu sehr aufhellen, weil in Wirklichkeit das Himmelsstreulicht kaum noch einwirkt.

4. Dämmerung (vor Sonnenauf- und nach Sonnenuntergang)

Das Charakteristikum der natürlichen Beleuchtung ist ein zerstreutes Licht ganz geringer Intensität, künstliche Lichtquellen flammen bereits auf.

Nachahmung durch Kunstlicht: Hauptlicht als Weichstrahler (zerstreutes-diffuses-Licht) aus größerer Entfernung; einige „bahneigene" Lichtquellen müssen bereits eingeschaltet sein. Diese Darstellungsart beansprucht verhältnismäßig lange Belichtungszeiten.

5. Nacht

Das Charakteristikum der Nachtstimmung ist das Fehlen jeglichen Tageslichtes – das Himmelslicht ist praktisch gleich Null, es brennen nur die (grellen) künstlichen Lichtquellen, in den Schatten sind kaum Einzelheiten zu erkennen.

Nachahmung durch Kunstlicht: Kein Hauptlicht, es brennen nur die Lampen, Leuchten (Fenster) Signale der Anlage; eine schwache Aufhellung der Schattenpartien ist allerdings notwendig, weil sie sonst völlig zeichnungslos kopieren würden. Die Aufhellung darf aber lediglich so weit erfolgen, daß gerade noch wenige Details zu erkennen sind, d. h. noch geringer als bei Mittags-Aufnahmen. Die Schatten, die die Bahn-Lichtquellen erzeugen, müssen voll erhalten bleiben (Aufhellung durch rein diffuses Licht). Sehr lange Belichtungszeiten müssen jedoch dabei in Kauf genommen werden.

Daß wir beim Tageslicht auch noch Rücken-, Seiten- und Gegenlicht „imitieren" können, ist selbstverständlich.

Über die in Bild 17 dargestellte Rückprojektion wird im nächsten Heft noch einiges gesagt werden (Abschnitt „Modellbahn-Stimmungsaufnahmen").

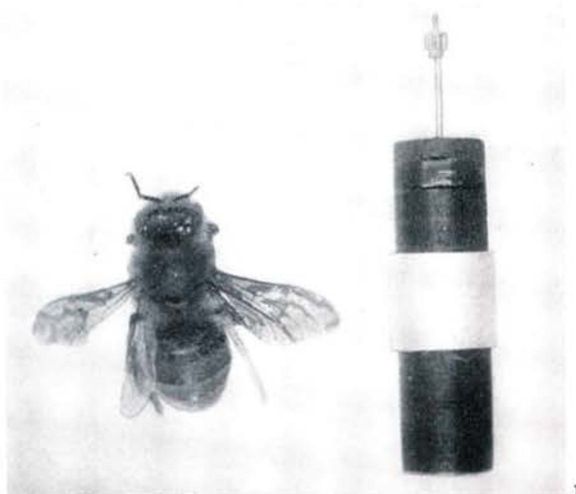
„Der Modelleisenbahner" ist im Ausland erhältlich:

Jugoslawien: Drzavna Zalozba Slovenije, Foreign Departement, Trg Revolucije 19, Ljubljana; **Rumänische Volksrepublik:** Direction Generala a Postei si Difuzarii Presei Paltul Administrativ CFR, Bucuresti; **Tschechoslowakische Sozialistische Republik:** Orbis Zeitungsvertrieb, Praha XII, Stalinova 46; Orbis Zeitungsvertrieb Bratislava, Leningradska ul. 14; **UdSSR:** Zeitungen und Zeitschriften aus der Deutschen Demokratischen Republik können in der Sowjetunion bei städtischen Abteilungen „Sojuspechatj", Postämtern und Bezirkspoststellen abonniert werden; **Ungarische Volksrepublik:** „Kultura", P. O. B. 149, Budapest 62; **Volksrepublik Albanien:** Ndermarrja Shetnore Botimeve, Tirana; **Volksrepublik Bulgarien:** Directin R. E. P. Sofia, 11a, Rué Paris; **Volksrepublik Polen:** P. P. K. Ruch, Warszawa, Wilcza 46.

Deutsche Bundesrepublik: Über sämtliche Postämter, den örtlichen Buchhandel und die Redaktion „Der Modelleisenbahner", Berlin.

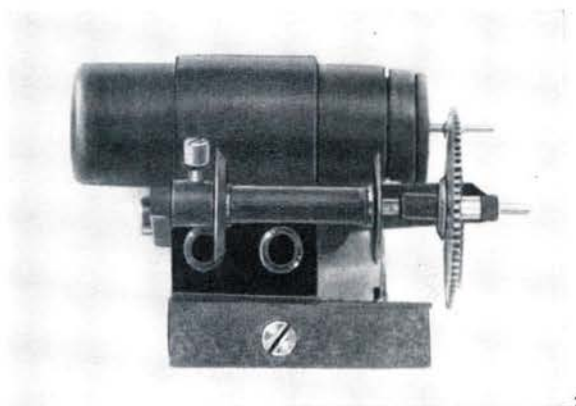
Im gesamten übrigen Ausland durch alle internationalen Buchhandlungen. Bestellungen nehmen ferner entgegen: Deutscher Buch-Export und -Import GmbH., Leipzig C 1, Leninstraße 16, sowie der Verlag.

Das gute Modell



1

Unser Leser Karel Sebela aus Brno ist von Beruf Feinmechaniker. Daher liebt er es sehr von „Berufs wegen“, Motoren, Relais etc. kleinsten Ausmaßes selbst herzustellen. Als Beweis für seine Fertigkeit sandte er uns diese Fotos.



2



3

Bild 1 Motor von fünf Millimeter Durchmesser, 14 mm lang. Er hat einen Perma-Magneten, sein Stromverbrauch beträgt bei 4 V 65 mA.

Bild 2 Motor von sieben Millimeter Durchmesser, Stromverbrauch bei 4 V 0,75 mA, 3500 U/min. Dieser Motor dient zum Antrieb von Kränen.

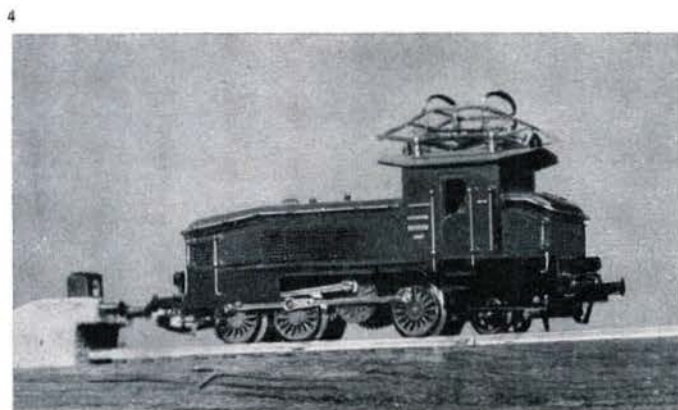
Bild 3 Auch dieser Kleinstmotor von zehn Millimeter Durchmesser wurde selbst gebaut; er kann zum Antrieb von Fahrzeugen verwandt werden.

Fotos: Sebela, Brno

Bilder 4 und 5 Hans Walther aus Dessau ist der „Vater“ dieser beiden H0-Modelle, einer elektrischen Rangierlokomotive und einer Dampflokomotive der Baureihe 64 der DR.

Fotos: Walther, Dessau

4



5

